PARIJS

UNIVERSITÉ RENÉ DESCARTES

FACULTE DE Médecine NECKER-ENFANTS Malades

Année 1972

149 bis

THÈSE

pour le

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d' État)

par

Monsieur CARON François

né le 16 Mars 1946 à Montargis (Loiret)

Présentée et soutenue publiquement le

Contribution à l' Etude des Signes Radiologiques Osseux des Hémopathies Malignes : Eléments de diagnostic positif et différentiel

Président : Monsieur le Professeur Guy LEDOUX - LEBARD

A MES PARENTS,

en témoignage de ma profonde affection,

MON FRERE,
MES SOEURS,

en témoignage de mon profond attachement,

MES AMIS,

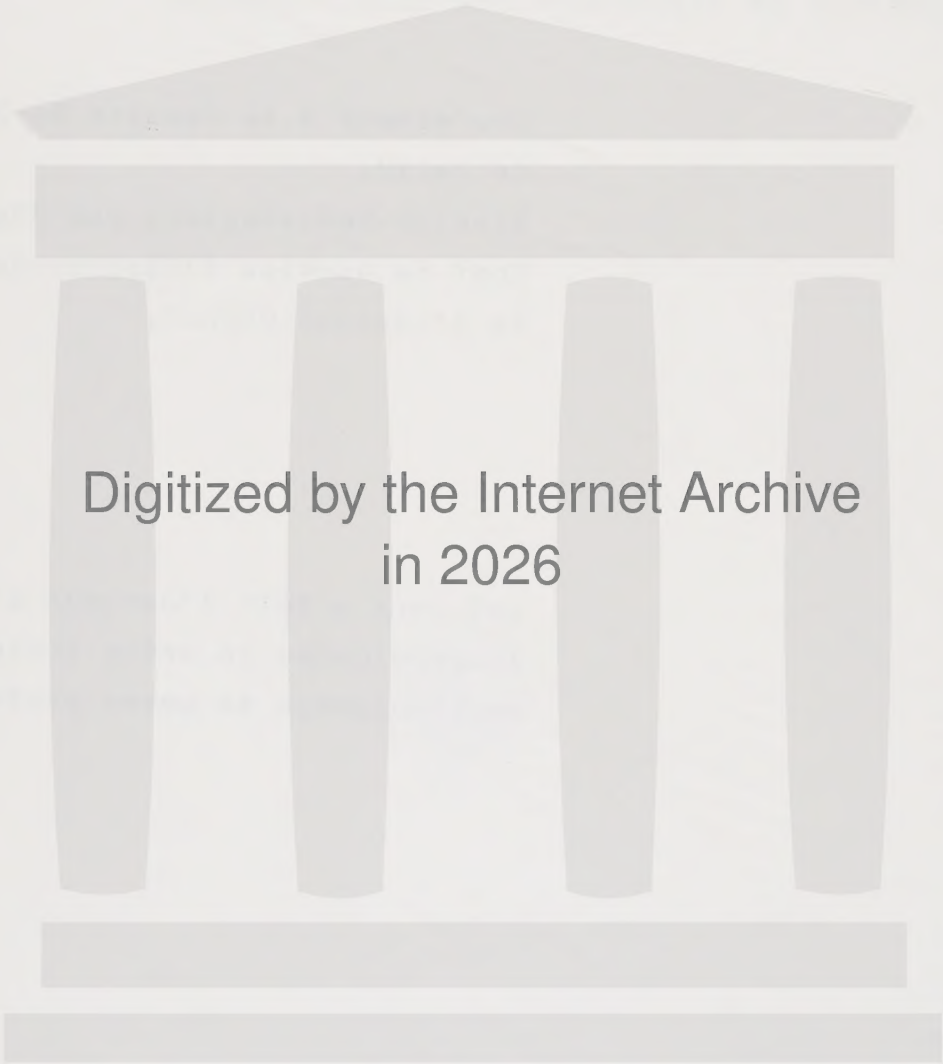
MES CAMARADES DE L'INTERNAT DU CENTRE HOSPITALIER DE VERSAILLES.

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR GUY LEDOUX-LEBARD,

Professeur à la Faculté de Médecine
de PARIS,
Electro-Radiologiste des Hôpitaux,
Chef de service d'Electro-Radiologie
de l'hôpital COCHIN,

qui nous a fait l'honneur d'accepter
la présidence de cette thèse,
en témoignage de notre profond respect.


Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41550019_0015

MONSIEUR LE DOCTEUR Y.-L. CREHALET,

Chef du service d'Electroradiologie
du centre hospitalier de Versailles,

qui nous a inspiré le sujet de cette
thèse,
en témoignage de notre profond respect,

A MONSIEUR LE DOCTEUR E. ALBERT,

Adjoint du service d'Electroradiologie
du centre hospitalier de Versailles,

en le remerciant pour son enseignement
et ses précieux encouragements,

MONSIEUR LE DOCTEUR A.-D. PUCCINELLI,

Assistant du service d'Electroradiologie
du centre hospitalier de Versailles,

en le remerciant de nous avoir guidé
de ses précieux conseils au cours de
ce travail,

vec nos remerciements à MONSIEUR LE DOCTEUR P. BARGY,

Chef du service d'Electroradiologie
du centre hospitalier de SAINT GERMAIN,

qui a contribué à l'iconographie de
cette thèse,

A mes maitres de la Faculté et à mes maitres des Hopitaux,

en hommage respectueux.

INTRODUCTION

Les hémopathies malignes constituent un groupe important et souvent méconnu de la pathologie osseuse de l'adulte et de l'enfant. Elles se présentent, le plus souvent, au radio-diagnosticien par leurs manifestations squelettiques.

On ne saurait trop insister sur le fait que le diagnostic d'hémopathie maligne peut être évoqué en dehors de tout contexte hématologique connu.

C'est pourquoi il nous a paru intéressant d'en étudier les diverses manifestations, de décrire les méthodes permettant de parvenir au diagnostic d'hémopathie maligne et de préciser le protocole d'examen en fonction du siège de leurs localisations squelettiques.

Le problème essentiel est de les différencier sur les seuls clichés osseux; nous pensons que des arguments de fréquence, d'âge et une analyse précise des images radiologiques élémentaires peuvent orienter le diagnostic différentiel.

S'il reste indispensable de recourir à d'autres examens hématologiques, biologiques ou anatomo-pathologiques pour pouvoir affirmer un diagnostic aussi lourd de conséquences thérapeutiques et pronostiques que celui d'hémopathie maligne, la radiologie peut permettre d'orienter le diagnostic devant une image osseuse isolée, par exemple au cours d'un examen systématique.

PLAN D'ETUDE

- Introduction.
- Généralités: rappel des principales techniques radiologiques d'exploration de l'os.

I. CLASSIFICATION DES HEMOPATHIES MALIGNES

- Leucémies et autres maladies affectant le sang périphérique;
- Hématosarcomes non leucémiques et affections voisines;
- Formes mixtes et intermédiaires.

II. CONFRONTATION ANATOMOPATHOLOGIQUE ET RADIOLOGIQUE

- Caractères différentiels schématiques des leucémies et hématosarcomes;
- Lésions osseuses élémentaires:
  - . aspect radiologique,
  - . aspect microscopique.

III. SEMIOLOGIE RADIOLOGIQUE DES HEMOPATHIES MALIGNES

1/ Les leucoses aiguës:
- leucose aiguë de l'enfant,
- chlorome,
- leucosarcomatose de Sternberg,
- leucose aiguë de l'adulte;

2/ Les leucémies chroniques:
- leucémie myéloïde chronique,
- leucémie lymphoïde chronique;

3/ La splénomégalie myéloïde;

4/ Les myélomes;

5/ La maladie de Hodgkin;

6/ Les lympho-réticulo-sarcomes osseux:

- lymphosarcomes,
- réticulosarcomes.

IV. PRESENTATION ET DISCUSSION DE QUELQUES OBSERVATIONS

- Maladie de Hodgkin;
- Adamantinome des os longs;
- Sarcome d'Ewing;
- Métastase d'hépatome;
- Métastase d'hypernéphrome;
- Maladie de Kähler;
- Leucoses aiguës.

CONCLUSIONS

CLASSIFICATION DES HEMOPATHIES MALIGNES

ucémies et autres maladies affectant le sang périphérique:

- Aiguës:

  prolifération de cellules blastiques indifférenciées,immatures;

  . Leucose aiguë lymphoblastique,
  . Leucose aiguë myéloblastique,
  . Leucose aiguë promyélocytaire,
  . Leucose aiguë monoblastique;

- Chroniques:

  prolifération de cellules évoluées,différenciées;

  . Leucémie lymphoïde chronique,
  . Leucémie myéloïde chronique,
  . Leucose histiocyto-monocytaire,
  . Leucose myélo-monocytaire,
  . Polyglobulie de Vaquez,
  . Splénomégalie myéloïde idiopathique;

- Rares:

  . Maladie de di Guglielmo,
  . "Leucémie" à mégacaryocytes et (ou) thrombocytémie idiopathiqu
  . Leucémie à éosinophiles,
  . Leucémie à basophiles,
  . Mastocytose maligne,
  . Leucémie à plasmocytes;

matosarcomes(non leucémiques) et affections voisines:

- Réticulosarcomes et histiocytosarcomes:

  prolifération de réticulocytes;

  . Réticulosarcome (+ sarcome d'Ewing),
  . Histioblastosarcome,
  . Histiocytosarcome;

- Lymphosarcomes:

  prolifération de lymphocytes ou de lymphoblastes;

  . Lymphoblastosarcome,

  . Lymphocytosarcome;

- Myélome et macroglobulinémie de Waldenström:

  prolifération de plasmocytes;

  . Myélome,

  . Macroglobulinémie de Waldenström;

- Maladie de Hodgkin:

  réticulohistiocytosarcome singulier par la réaction granulo
  teuse dont s'entourent les cellules néoplasiques;

- Syndrome macro-folliculaire de Brill-Symmers;

- Mycosis fongoïde;

Formes mixtes et intermédiaires.

RAPPEL DES PRINCIPALES TECHNIQUES RADIOLOGIQUES D'EXPLORATION DE L'O

Les renseignements fournis par une radiographie osseuse sont relatifs à la direction, aux dimensions, à la forme, à l'intégrité et à la densité de la formation étudiée. Elle permet également d'en préciser les rapports.

I. Technique standard:

Elle utilise les incidences de Base face et profil. Sur un cliché correctement exposé, les contours osseux doivent se détacher avec netteté. La diaphyse des os longs ,qui est formée de tissu compact et riche en calcium, présente en général une opacité très accusée. Au contraire, les extrémités spongieuses ,dont la trame est délicate, apparaissent sous la forme d'un réseau à mailles fines, simplement limité sur ses bords par un trait léger mais net: la corticale.

Il faut souligner que le périoste et le cartilage ,présentant la même densité et la même transparence aux rayons X que les tissus mous avoisinants, ne peuvent donner naissance à aucune image sur les clichés.

II. Technique de précision:

Elle ajoute au bilan radiologique les incidences tangentielles et les clichés à pénétration variable (rayons mous) qui vont chercher à objectiver les structures dont l'image est effacée par un contraste trpp étroit, permettant de visualiser l'ombre des parties molles dont le coefficient d'absorption des rayons X est différent de celui de l'os.

Il ne faudra pas négliger enfin l'apport possible des incidences de 3/4.

III. Les techniques par augmentation artificielle des contrastes:

Parmi celles-ci, nous retiendrons:
- la tomographie qui permet d'isoler l'image d'un objet de petite taille ou peu dense perdu dans une structure complexe. C'est un moyen d'éliminer, plus ou moins parfaitement, les superpositions et sommations,; mais cet avantage a pour contre-partie le flou propre du mouvement tomographique qui diminue la netteté des bords de l'image.
C'est la seule technique qui permette de dissocier une petite cavité ou d'objectiver un défaut de structure dans une trame d'os spongieux.
- l'agrandissement radiographique direct: technique qui tend à effacer le flou photographique en augmentant les dimensions de l'image par rapport à lui; l'agrandissement direct n'améliore pas la définition objective, mais il permet de dissocier plus facilement les fins détails de l'ensemble de l'image.

IV. Les examens de seconde intention:

Dans ce cadre s'intègrent:
- l'artériographie qui peut éventuellement être utilisée dans l'exploration d'une tumeur osseuse. Son but sera double: préciser une évolution maligne d'une tumeur comme dans le cas de la tumeur à myéloplaxes, faire la preuve d'une malignité ou préciser le bilan d'extension tumoral.
- la scintigraphie osseuse:
cette méthode d'avenir,utilisant le strontium ou le calcium radio-actifs,semble un moyen de détection plus précis que le radio-diagnostic classique, du moins dans la recherche des métastases rachidiennnes.

Il semble que dans la majeure partie des cas,les images seron objectivées par les différents types d'examens classiques,ne laissant qu'une part minime dans l'apport diagnostic aux autres techniqu

NFRONTATION ANATOMO-PATHOLOGIQUE ET RADIOLOGIQUE

Les caractères différentiels schématiques des leucémies et des matosarcomes peuvent être résumés dans le tableau suivant:

	Hématosarcomes	Leucémies
spect macroscopique	Tumeurs parfois envahissantes et de gros volume	Tumeurs plus rarement envahissantes et de gros volume
spect histologique	Prolifération monomorphe supprimmant la structure normale	
des organes et tissus lymphoïdes	Envahissant classiquement la capsule	Ayant classiquement moins tendance à envahir la capsule
de la moelle osseuse	. Envahissement rare par des nodules circonscrits de cellules tumorales dans un ou quelques secteurs; . Réaction granulocytaire	. Envahissement habituel et diffus de tous les secteurs; . Insuffisance myélofde
- des autres organes t tissus	Nodules circonscrits, repoussant, en le détruisant, le parenchyme sain	Infiltration d'abord péri-vasculaire, s'étendant dans le tissu interstitiel entre les cellules parenchymateuse sans les détruire
pect cytologique	Cellules classiquement très dystrophiques	Cellules classiquement moins et plus rarement dystrophiques
pect hématologique	Tendance à la polynucléose neutrophile	Tendance à l'anémie, la polynucléopénie, la throm bocytopénie

Les lésions osseuses élémentaires localisées sont de deux types:
par défaut, c'est la lacune;
par excès, c' est l'hyperostose.

- On dit qu'on est en présence d'une lacune lorsque, en une zone limitée de quelques mm à quelques cm, le tissu osseux semble être absent; la lacune peut siéger sur la compacte ou sur la spongieuse:

  . sur la compacte, elle peut être vue de face ou en tangentielle donnant lieu alors à une encoche;

  . dans la spongieuse, elle n'est visible que lorsqu'elle atteint une certaine dimension et surtout lorsqu'elle est cernée.

En effet, la lacune peut être plus ou moins bien limitée (cernée ou, au contraire, progressivement dégradée);
elle peut être unique ou à bords polycycliques;
de plus elle peut souffler la corticale.

- Les correspondances histologiques de la lacune sont multiples

  . remplacement du tissu osseux par un autre tissu: cartilagineux, fibreux, épithélial, médullaire, ... ;

  . ostéolyse liée à l'activité des ostéoclastes souvent entourée d'une zone d'hypervascularisation: inflammation, tumeurs, ... ;

  .nécrose de momification dans laquelle l'os perd rapidement sa charge calcique: nécrose ischémique observée dans les ostéochondrites, les kystes osseux.

- On dit qu'il y a hyperostose lorsque l'os augmente de volume en épaississant sa compacte; l'os est renflé, fusiforme et paraît plus dense du fait de cette augmentation d'épaisseur.
Elle est le fait de l'accélération de l'ossification périostée.
Elle s'observe dans les lésions infectieuses ou tumorales malignes où elle prend souvent un aspect feuilleté; au voisinage d'une

articulation,près d'un disque intervertébral, elle donne des ostéophytes.
Cette hyperostose est pendant longtemps un os immature lamellai métaplasique.
- L'augmentation de densité de l'os,ostéocondensation ou ostéosclérose, se traduit radiologiquement par une plage plus dense et par un épaississement des travées osseuses bien visibles non pas dans le tissu compact haversien, mais dans l'o spongieux.

Sur une coupe, la surface occupée par le tissu osseux est augmentée alors que l'aire du tissu médullaire est diminuée.

Les différentes lésions que nous venons d'évoquer sont souvent associées.
Les foyers dits"d'infarctus" peuvent provoquer à leur pourtour une réaction périostée ou donner lieu à un remaniement fibreux ou chondroïde.
L'apposition périostée autour d'une lacune tumorale constitue un élément important dans la discussion diagnostique.

Les lésions osseuses diffuses sont associées à des perturbations du métabolisme phospho-calcique, que celles-ci soient à l'origine ou qu'elles soient la conséquence des lésions osseuses.

- L'appréciation radiologique est fondée sur l'analyse des différentes parties de l'os (compacte,spongieuse,bordure d'ossification enchondrale ou périostée) et sur des données quantitatives.

. Dès l'examen des clichés, on peut noter que l'os est trop étroit ou trp large, que ses compactes sont relativement minces ou épaisses, que les espaces médullaires sont augmentés ou réduits.

. En fait les mesures sont beaucoup plus parlantes:

x le premier élément facilement mesurable est le rapport de l'épaisseur des compactes au diamètre de la diaphyse; LAVAL-JEANTET a montré ,sur le tibia, que le rapport cortico-diaphysaire (somme des épaisseur des compactes sur le diamètre transversal de la diaphys vaut 0,5 chez l'adulte jeune; ce rapport varie avec l'âge et les états pathologiques.

x le deuxième élément est la mesure de la charge calcique qui s'obtient par la mesure de la densité optique h , répondant à la densité de la somme des deux compactes C' et C'' ; on en déduit la charge calcique par mm d'épaisseur de compacte;
cette mesure de la charge calcique peut aussi être réalisée sur la spongieuse des épiphyses ou des métaphyses, voire sur celle des corps vertébraux.

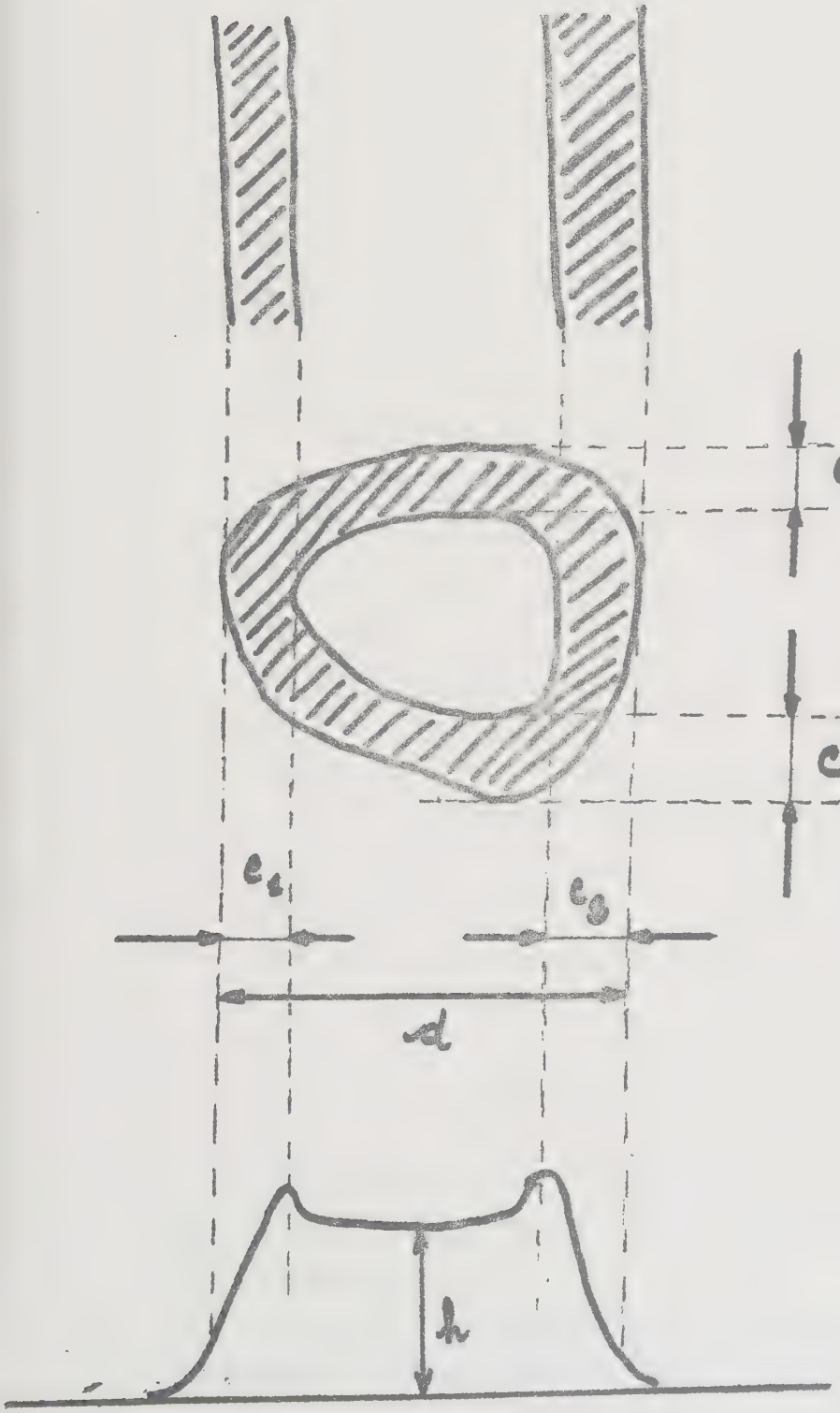
- Les syndromes radiologiques sont en plus ou en moins:

. La radiodensité ou l'épaisseur sont diminuées dans l'ostéoporose (ou ostéopénie),l'ostéomalacie et la fibro-ostéoclasie:

x dans l'ostéoporose,on observe une raréfaction du tissu osseux (ostéopénie):
raréfaction des lamelles et des travées osseuses,
élargissement des canaux de Havers,
amincissement des lamelles osseuses;
les ostéoclastes sont rares,mais variables;
la charge calcique semble normale.
Parfois il y a des microfractures trabéculaires autour desquelles se construit un cal normal.

Radiologiquement, cette ostéoporose est caractérisée par un amincissement des compactes, le rapport cortico-diaphysaire du tibia est souvent inférieur à 0,3 ,la spongieuse est à trame mince peu visible,

- Rapport Cortico-Diaphysaire et Densité optique -



$$R = \frac{c_1 + c_2}{d}$$

Figure 1.

les bordures d'ossification métaphysaire, épiphysaire et périostée sont nettes.

x Dans l'ostéomalacie, la charge calcique du squelette est très diminuée; le tissu ostéoïde imparfaitement et insuffisamment calcifié est abondant, une bordure ostéoïde très riche en ostéoblastes et en ostéocytes entoure les lamelles osseuses; les zones d'ossification présentent une prolifération désordonnée de lamelles ostéoïdes.

Parfois on observe des zones de Looser-Milkmann où l'architecture osseuse disparaît, remplacée par un tissu fibro-vasculaire envahi de lamelles ostéoïdes;

Radiologiquement, l'os est plus transparent, mais cela peut être difficile à juger; les compactes sont amincies et leur bordure périostée est floue, le tissu ostéoïde non calcifié. Les métaphyses sont floues, déformées en cupules. Il existe des incurvations métaphyso-diaphysaires (parfois diaphysaires); enfin on peut observer des lignes claires (stries de Looser-Milkmann), des micro-traits de fractures.

x Dans la fibro-ostéoclasie, la destruction ostéoclastique excessive du tissu osseux, visible pathologiquement sur toutes les structures, est manifeste radiologiquement aux zones physiologiques de résorption sous- périostée des métaphyses supérieures du tibia, ainsi qu'aux phalanges où l'os apparaît grignoté comme si la corticale avait disparu.

. La radio-densité ou l'épaisseur sont augmentées, que la résorption osseuse soit insuffisante ou que l'acrétion soit excessive:

les compactes sont épaisses, le canal médullaire est étroit, la charge calcique est parfois excessive.

La confrontation entre l'anatomo-pathologie et la radiologie montre l'absence de spécificité des lésions osseuses élémentaires, qu'elles soient localisées ou diffuses.

Cependant nous montrerons qu'on peut,en associant au type de lésion sa localisation, sa topographie, l'âge du malade et la fréquence des signes osseux radiologiques, arriver dans la majorité des cas à une orientation diagnostique précise sur les seuls signes osseux radiologiques. Bien évidemment le diagnostic sera alors confirmé par les examens de laboratoire (hématologie,biologie, anatomo-pathologie).

SEMIOLOGIE RADIOLOGIQUE DES HEMOPATHIES MALIGNES

ES LEUCOSES AIGUES

. Leucose aiguë de l'enfant:

- La fréquence des signes osseux radiologiques est diversement appréciée selon les auteurs:

51 % pour Silvermann , 64 % pour Willson.

La leucose aiguë de l' enfant se rencontre entre 2 et 10 ans.

- La pratique des clichés systématiques a montré qu'il existe deux fois plus de lésions osseuses radiologiques que de lésions osseuses cliniques.

- Cliniquement, l'attention peut être attirée par des douleurs osseuses métaphysaires et épiphysaires ou des régions para- articulaires; les fractures spontanées sont plus rares.

On peut aussi rencontrer des tuméfactions osseuses ,chaudes et douloureuses, ou des douleurs à la pression du sternum.

- Deux aspects radiologiques essentiels, diversement associées, sont réalisés:

. les images lytiques,

. les images condensantes,

I. Les images lytiques:

elles sont représentées par les bandes claires métaphysaires et les lacunes.

1/ La bande claire métaphysaire:

ou ostéoporose linéaire transversale juxta-épiphysaire.

. C' est un signe radiologique précoce et fréquent dans les leucoses aiguës de l'enfant:

85 % des cas comportant des lésions osseuses et, dans 1/3 des cas c'est le seul signe radiologique présent pour Willson.

. Décrite par Baty et Vogt (1935), la bande claire métaphysaire est constituée d'une bande radio-transparente ,de 2 à 5 mm de largeur, située parallèlement au cartilage de conjugaison, perpendiculaire au grand axe de l'os.

Cette bande traverse l'os d'une corticale à l' autre, ou parfois est seulement visible le long d'une partie du cartilage de conjugaison.

Cette ostéoporose est à limites variables:

× tantôt floues et il n'existe pas de transition nette entre la zone déminéralisée et la spongieuse,

× tantôt nettes, du fait de la présence d'un liseré dense séparant la bande claire du reste de l'os,

× enfin la limite entre le cartilage de conjuqaison et la bande claire est habituellement nette et dense.

On observe ainsi sur la métaphyse successivement:

= la spongieuse normale,

= une éventuelle zone condensée linéaire transversale,

= la bande claire,

= une zone condensée

= et la berge proximale du cartilage de conjugaison.

Cette même bande claire peut se voir, quoique moins nettement, sur le versant épiphysaire de l'extrémité osseuse.

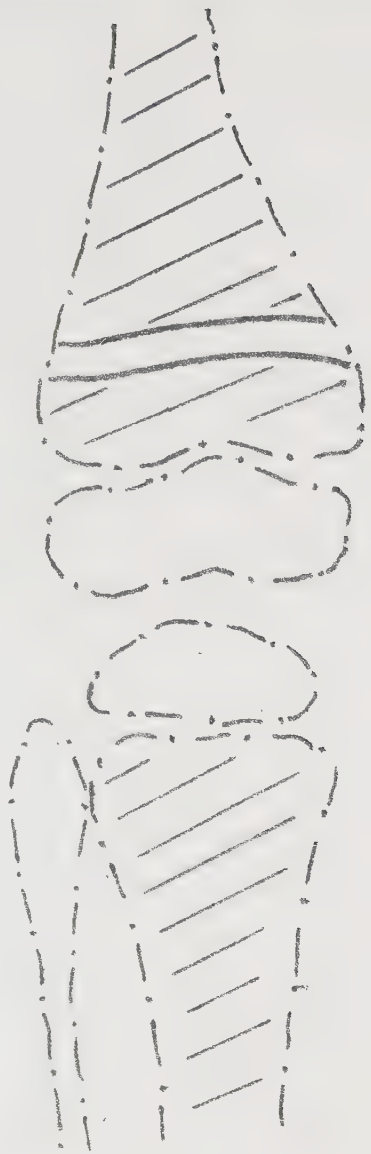
. Le diagnostic pourrait se poser dans les cas non typiques avec

× la maladie de Barlow:

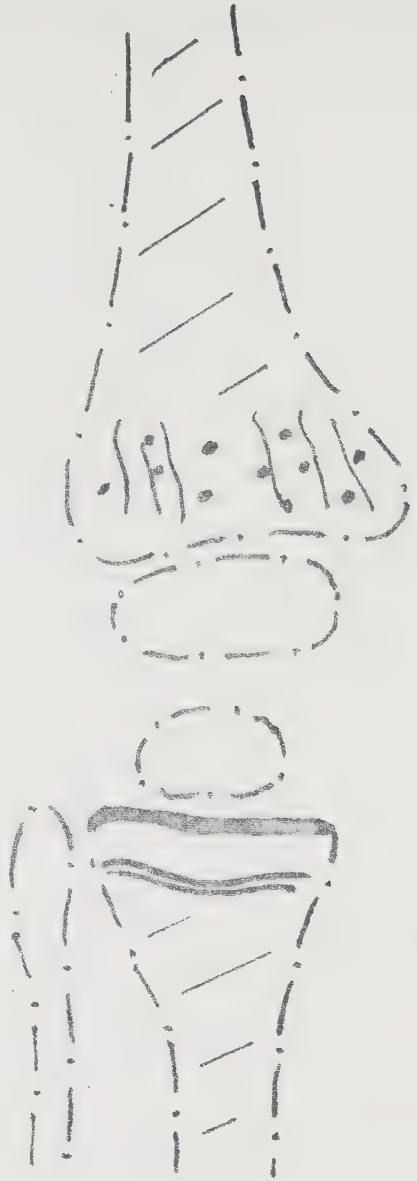
= la métaphyse est limitée vers le cartilage de conjugaison par une bande opaque ,très dense, plus dense en son milieu qu'à ses extrémités; cette bande peut être deux à trois fois plus épaisse que normalement, réalisant le signe de Fraenkel;

= sous-jacente, existe une bande de raréfaction osseuse, claire, non homogène de 3 à 5 mm d'épaisseur: ligne scorbutique ou zone claire de Lehndorf;

Figure 2.



BANDE CLAIRE MÉTAPHYSAIRE



MALADIE DE BARLOW

SYPHILIS CONGÉNITALE

= au-dessous, au niveau de la diaphyse, la spongieuse est raréfiée ,anarchique; le rapport cortico-diaphysaire diminue par amincissement de la corticale et élargissement de la médullaire; l'ensemble rappelle un "champs de ruines".

= Donc l'aspect radiologique réalisé est l'image " en négatif" de la bande claire métaphysaire, accompagnée d'une atteinte de la spongieuse.

× La syphilis osseuse congénitale:

= L'ostéochondrite syphilitique réalise isolément un défaut de calcification et d'ossification des métaphyses fertiles:

élargissement de l'espace conjugal,
irrégularités de la ligne d'ossification,
aspect délavé et trop clair sur 1/2 à 2 cm;

= au niveau de la métaphyse supérieure du tibia, presque constamment atteinte, est réalisé un aspect pathognomonique: absence de la compacte interne sur un cm environ, donnant un aspect en "clé anglaise" à l'ensemble de la partie ossifiée de la diaphyse.

= Le diagnostic de cette bande claire avec la bande claire métaphysaire de la leucose aiguë se fait sur l'aspect de la compacte qui est respectée dans la leucose aiguë.

2/ Les lésions ostéolytiques:

. Moins précoces, moins caractéristiques et moins fréquentes que la bande claire métaphysaire:
on les rencontre dans 60 à 75 % des formes avec lésions radiologiques.

. Ces lésions réalisent des aspects radiologiques variables: ostéolyses parcellaires de la spongieuse des os longs, érosions de la corticale, lésions ostéolytiques diffuses.

× les images lacunaires ou "ostéolyses parcellaires" des Rhumatologues:

elles se présentent sous la forme de clartés arrondies

ou ovalaires, à limites peu précises, non cerclées; elles sont situées dans les extrémités des os longs; il peut s'agir de lésions multiples, de lacunes peu nombreuses, voire d'une lésion unique latente que seule la radiographie peut dépister;

× l'ostéolyse localisée:
elle peut réaliser des images claires, arrondies, sans condensation des bords, de la corticale des os longs; on peut voir des images d'ostéolyse somatique au niveau des vertèbres;

× l'ostéolyse diffuse:
elle se présente comme une zone diffuse d'ostéolyse, laissant intactes les travées osseuses parallèles à la diaphyse et réalisant ainsi une zone claire où persistent des lignes longitudinales: "décalcification peignée" de la diaphyse de Bertoye;
enfin l'ostéolyse peut donner tantôt un aspect vermoulu occupant la totalité d'une extrémité osseuse, tantôt une destruction poly-osseuse étendue répondant à la forme ostéomalacique.

. Le diagnostic pourrait se poser avec:

× le sympathoblastome généralisé:
il réalise de petites lacunes multiples, donnant un aspect vermoulu; mais, fait important, ces lacunes siègent surtout au niveau du crâne et il s'y associe une densification par apposition sous-périostée; dans les localisations vertébrales , le diagnostic se fait sur les calcifications de la tumeur primaire.

× La maladie de Recklinghausen:
elle donne de petites lacunes multiples, pures, sans hyperostose associée; elles sont mal limitées, souvent mal répérables dans une diminution globale et étendue de la charge calcique.

× L'hystiocytose X (maladie de Hand-Schüller-Christian): elle réalise des lacunes à l'emporte-pièce irrégulièrement distribuées, intra-corticales, arrondies ou ovalaires, s'accompagnant toujours ,au moins sur l'une d'elles,d'une réaction périostée qui peut parfois prendre un aspect de "bulbe d'oignon".Il n'existe pas de tumeur des parties molles adjacentes. Cette maladie se rencontre autour de l'âge de 3 ans.
Les os les plus souvent atteints sont les os plats: ilions, diploé, maxillaire, côtes, omoplates et les métaphyses des os longs.

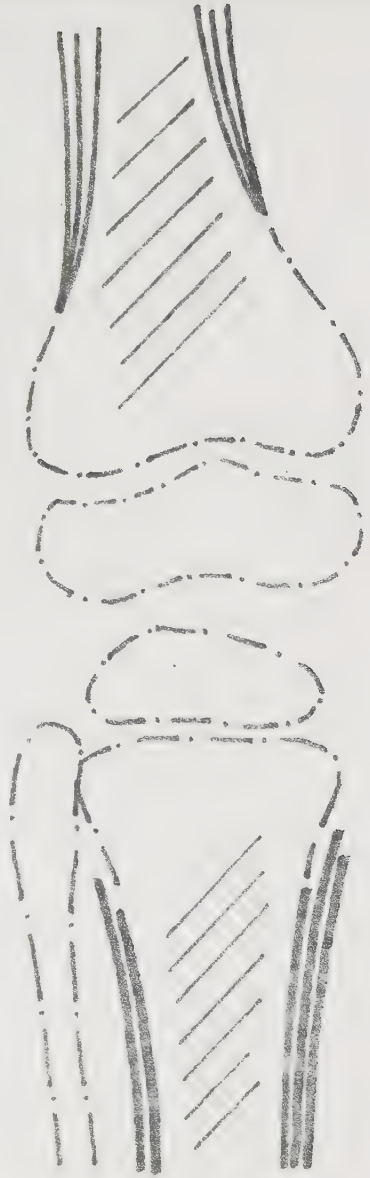
× La leucose lymphoïde chronique:
elle peut réaliser chez l'enfant, entre 5 et 15 ans, un gros foyer lacunaire avec perte complète de la structure osseuse, entouré de nombreuses lacunes mal limitées et disséminées dans la région.

II. Les images condensantes:

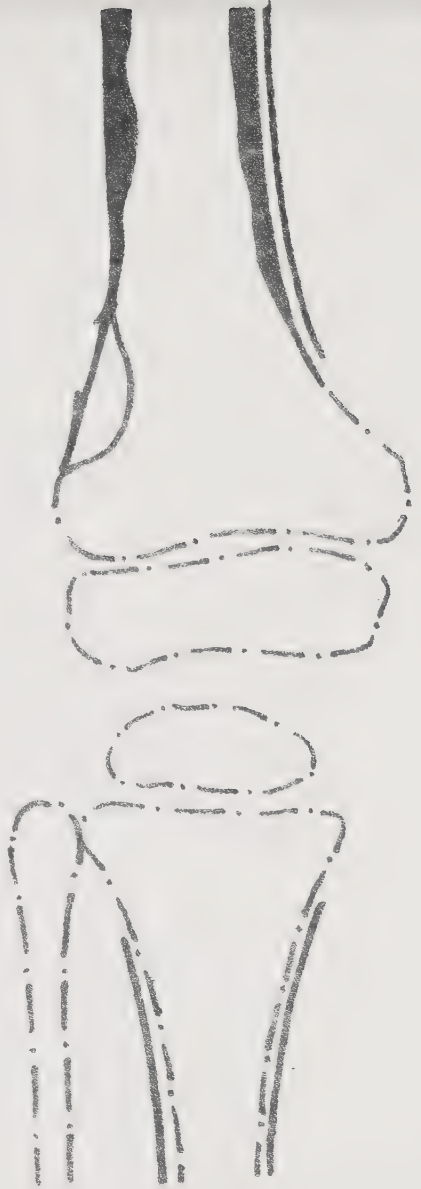
elles sont représentées par les réactions périostées et les zones condensées.

1/ Les réactions périostées:
ou périostite ossifiante de Bertoye, ou néoformation périostée de Marquézy:
. elles s'observent dans 1/3 des cas comportant des lésions osseuses;
il s'agit rarement de lésions primitives: le plus souvent la réaction périostée se développe au voisinage d'une lésion ostéolytique.

. Ces réactions périostées se présentent comme une ligne calcifiée parallèle à la corticale. Cette ligne est plus ou moins étendue en hauteur; elle peut être constituée de de stratifications parallèles réalisant un aspect en "bulbe d'oignon".



NÉOFORMATION PÉRIOSTÉE
DE MARQUÉZY



LEUCOSE AIGUË
(Aspect Mixte)

DÉCALCIFICATION PEIGNÉE
DE BERTOYE

. Leur siège le plus fréquent est la diaphyse des os longs, mais on peut les voir aussi sur les métacarpiens ou sur les côtes.

. Le diagnostic pourrait se poser avec:

× La maladie de Barlow:
les hématomes sous-périostés se traduisent à leur début par une légère ombre nuageuse dans les parties molles, limitée extérieurement par un trait opaque; à la période d'état l'hématome se calcifie et se présente sous la forme d'un manchon engaînant l'os diaphysaire.

× La syphilis congénitale:
la périostite réalise 3 aspects différents:
= dans les formes non traitées, les lamelles sous-périostées présentent un maximum au milieu des diaphyses;
= au décours de l'ostéochondrite traitée, en particulier s'il y a fracture, peut apparaître un manchon sous-périosté à maximum métaphysaire;
= la forme de Péhu, importante par son feuilleté, est rare aux os longs.

2/ Les zones condensées (ou d'ostéosclérose):

elles sont rarement isolées au cours des leucoses aiguës; il s'agit habituellement d'une condensation située au voisinage de lésions ostéolytiques, dans les zones de remaniement important, notamment sur les corticales des os longs.

eux variétés particulières de leucose aiguë de l'enfant:

I. Le chlorome:

- Variété de leucose aiguë caractérisée par la présence de nombreuses tumeurs sous-périostées de couleur verte, le chlorome (ou cancer vert d'Aran) se voit surtout chez les jeunes enfants, avec un maximum de fréquence entre 2 et 7 ans.

- Cliniquement, il présente un aspect très particulier lié au développement intra-crânien de tumeurs chloromateuses, qui prédominent dans la fosse temporale et l'étage antérieur du crâne: exophtalmie, bosses visibles parsemant la voûte crânienne et soulevant la peau, laissant apparaître la coloration verte du tissu tumoral vu par transparence.

La palpation du squelette montre une sensibilité diffuse et souvent d'autres tumeurs, de localisation costale ou pelvienne.

- La symptomatologie radiologique est riche: les tumeurs chloromateuses sont transparentes, mais elles entraînent des modifications osseuses qui prédominent sur le crâne.

. Au niveau du crâne trois aspects peuvent se voir:
  × des zones de déminéralisation et de destruction circonscrites, au niveau des tumeurs les plus importantes;
  × des images d'hypertension intra-crânienne avec disjonction des sutures;
  × des images de condensation de la base.

. En dehors du crâne, les localisations les plus fréquentes se voient au niveau du sternum.

. Les os longs sont rarement touchés; il s'agit alors de lésions ostéolytiques avec éventuellement fracture.

- Le chlorome peut débuter en dehors du crâne, et c'est alors le diagnostic difficile d'une tumeur ostéolytique thoracique, vertébrale ou pelvienne.

II. La leucosarcomatose de Sternberg:

- Elle est caractérisée par l'existence d'un sarcome d'un organe lymphoïde et l'évolution rapide d'une leucose; c'est une maladie de l'adolescent.

- Les lésions osseuses primitives sont exceptionnelles (point de départ médiastinal le plus souvent).

- Au stade leucémique confirmé, malgré une évolution rapide, l'atteinte osseuse est possible sous la forme de lésions ostéolytiques des os plats, qui n'ont pas un aspect différent de ceux rencontrés dans la leucose aiguë.

La leucose aiguë de l'adulte:

- Les lésions osseuses sont beaucoup plus rares que chez l'enfant: 8 à 10 %.

- L'aspect clinique et radiologique est celui des lésions observée chez l'enfant avec la différence que la bande claire métaphysaire n'existe pas chez l'adulte.

- Les lésions ostéolytiques peuvent éroder la corticale des os longs, mais les lésions sont plus fréquentes au niveau des côtes, des vertèbres et du bassin.

EUCEMIES CHRONIQUES

A. La leucémie myéloïde chronique:

- Dans cette leucémie de l'adulte (20 à 60 ans), les lésions osseuses sont peu fréquentes: 10% des cas environ.

- Les douleurs osseuses constituent le signe clinique osseux le plus souvent retrouvé:

- Là encore, on rencontre deux types d'images radiologiques:
  . les images lytiques,
  . les images condensantes.

1/ Les images lytiques:

× La déminéralisation:
elle affecte le plus souvent les os de membrane;
il s'agit de zones claires, où la trabéculation normale disparaît;
les images ostéolytiques peuvent coïncider avec des tassements vertébraux ou avec des concavités exagérées des plateaux.

× Les lacunes:
les os tubulaires peuvent être touchés sous la forme de lacunes épiphysaires ou ,plus rarement, diaphysaires;
la localisation aux petits os des extrémités peut se voir; elle est plus fréquente au cours des leucoses qu'au cours des métastas osseuses des tumeurs solides avec lesquelles elles peuvent prêter à discussion.

2/ Les images condensantes:

× les zones d'ostéosclérose sont connues au cours de la leucémie myéloïde chronique; elles ont fait discuter des rapports entre l'ostéomyélosclérose et la splénomégalie myéloïde avec ostéoscléro rose;
× Jaffé a signalé de rares images de néoformation sous-périostée

- On discutera le diagnostic:

× la leucémie lymphoïde chronique:

elle donne aussi des aires de déminéralisation des vertèbres qui sont généralement plus étendues que dans la leucémie myéloïde chronique; nous résumerons plus loin dans un tableau le diagnostic d'une déminéralisation vertèbrale;

× la leucose aiguë de l'adulte:

elle constitue un mode évolutif de la maladie;

× le myélome:

il peut réaliser une ostéoporose vertébrale mais elle n'est habituellement pas homogène, ponctuée, mouchetée, avec une déminéralisation diffuse parsemée irrégulièrement de zones plus transparentes, assez mal limitées, dans lesquelles la trabéculation disparaît;

× la métastase osseuse d'une tumeur solide:

le diagnostic est très difficile sur les seuls signes radiographiques car les aspects réalisés sont multiples et trompeurs, nous résumerons dans un tableau les principales images de métastases.

B. La leucémie lymphoïde chronique:

- Dans cette leucémie de l'adulte agé (60 ans et plus), les lésions osseuses sont un peu plus fréquentes que dans la leucémie myéloïde chronique: 15% environ.

- Les signes cliniques osseux sont rares(douleurs osseuses, rachidiennes notamment); dans la plupart des cas les lésions sont découvertes sur les radiographies.

Les clichés montrent 2 types de lésions,associées parfois:

1/ Les images d'ostéolyse:

× Elles se présentent sous forme de lacunes isolées, épiphysaires
× ou de grandes aires de déminéralisation:

celles-ci intéressent les épiphyses des os longs, signe de valeur dans le diagnostic positif de la leucémie lymphoïde chronique. Ces plages d'ostéoporose peuvent se rencontrer au niveau des os plats et des vertèbres. Il faut rappeler également leur localisation au crâne et aux côtes.

× Ces grandes aires de déminéralisation peuvent être rapprochées de la "leucémie lymphoïde décalcifiante à forme ostéomalacique", décrite par Guichard, où prédomine une large déminéralisation d'ensemble du squelette.

2/ Les images d'ostéocondensation:

elles sont parfois associées aux précédentes:

soit dans les mêmes zones où se rencontrent les 2 types d'anomalies,

soit en dehors de toute zone d'ostéolyse.

Les aspects de densification ne s'observent jamais au niveau du rachis.

Le bassin, les fémurs peuvent être touchés.

Les aspects d'apposition sous-périostée sont rares, mais connus au cours de la leucémie lymphoïde chronique.

La condensation du squelette serait plus rare dans la leucémie lymphoïde chronique que dans la leucémie myéloïde chronique.

- Dans certains cas le diagnostic radiologique pourra se poser avec l'ostéoporose circonscrite du crâne ,forme particulière de la maladie de Paget (maladie de Schüller):
c'est une zone transparente étendue, à limites linéaires, les lignes limitantes; des clichés à faible pénétration montre la persistance de tissu osseux dans cette zone d'ostéoporose permettant le diagnost

- En pratique courante, le diagnostic se pose principalement avec le myélome et les métastases osseuses des tumeurs solides.

× le myélome:

il s'agit uniquement de lésions ostéolytiques dont la fréquence est de l'ordre de 90%; on rencontre deux aspects principaux:

. le "myélome vrai" dont l'unité est la lacune:

= dans l'image typique, il s'agit de lacunes multiples dont la topographie oriente le diagnostic;

= la "grande lacune isolée", irrégulière, sans limites nettes, poses parfois des problèmes diagnostiques difficiles et il en est de même de l'atteinte vertébrale unique qui fera plutôt rechercher une tumeur primitive;

. la forme "d'ostéoporose diffuse de Weissenbach et Lièvre" présente deux variétés:

= ostéoporose diffuse homogène, qui risque d'être confondue avec une ostéoporose banale ou même d'être méconnue sur un examen hâtif des clichés;

= l'aspect d'ostéoporose diffuse non homogène qui semble de diagnostic plus aisé.

× les métastases osseuses des tumeurs solides:

leur fréquence est mal appréciée; on peut cependant dire que 25% des cancers donnent des métastases osseuses; les cancers dits"ostéophiles" métastasent dans 50% des cas.

Il s'agit le plus souvent de métastases de cancers glandulaires (prostate,sein,thyroïde,bronches); on rencontre aussi, assez fréquemment des localisations secondaires de tumeurs de la sphère génitale (utérus, ovaire ou testicule).

Chez tout sujet de plus de 40 ans; toute tumeur osseuse doit être considérée à priori comme secondaire, même si la tumeur initiale ne peut être trouvée.

Trois types princiapux d'aspect radiologiques sont à décrire:

. les images lytiques (forme ostéolytique):

= simple décalcification osseuse progressive;

Fréquence relative de leurs localisations (Walther).

Rachis	80%	Crâne - Bassin	20%
Fémurs	40%	Ceinture scapulaire	7%
Thorax	25%	Extrémités osseuses	2%

Rachis : Localisations multiples

Forme ostéolytique : rein, sein, branches ++	- géode centrale du corps - atteinte du pédicule (vertèbre borgne) - coup de gomme d'un coin, d'une ap. transverse - vertèbre vermoulue : petites lacunes du corps - tassement vertébral (disques respectés).
Forme condensante Prostate ♂ sein ♀	- noyaux denses donnant un aspect marbré - vertèbre d'ivoire.

Tableau 1.

Thorax . Ceinture scapulaire :

Forme lytique la plus fréquente	- zone d'aspect vermoulue - effritement du rebord supérieur ou inférieur de la côte. - os soufflé et rupture de la corticale.
Forme condensante	aspect marmoréen des côtes dans la carcinose ostéoblasique généralisée.

Crâne :

Forme lytique	- lacune solitaire, circonscrite respectant longtemps les tables externe et interne - lacunes multiples à l'emporte-pièce - aspect vermoulu
Forme condensante	- masse opaques à bords flous, de densité non homogène. K. prostate +++
Forme mixte : en plus fréquente	- aspects Rx complexes, uniques ou multiples, à localisation quelconque.
Métastases crâniennes des sympathoblastomes	- lacunes se localisant électivement dans les sutures de la voûte en particulier la suture coronale. - aspect Rx de disjonction évolutive en l'absence d'HIC.

Tableau 2.

Bassin . Début fréquent à proximité du cotyle.

Forme lytique	- ostéolyse en bulles à développement excentrique méta solitaire de K. du rein ou de la thyroïde - lacunes multiples - lacunes associées à une ostéocondensation - ostéolyse en aire : aspect ouaté, estompé.
Forme condensante K prostate +++	- épaississement du plancher de l'acétabulum - extension progressive aux branches pubiennes et à la corticale de la crête iliaque. - sclérose globale - aspect en taches de bougie : K du sein ++
Forme mixte	Fréquente association des 2 aspects.

Os longs

Forme lytique	- géodes des épiphyses supérieures de l'humérus, du fémur, du tibia ; rupture corticale - localisation diaphysaire évocatrice : . érosion excentrique ou fragmentation axiale de la compacte. . Lacunes ovalaires à bords nets. - Lacune corticale sous-périosté hyperméphrome.
Forme condensante rare	- Condensation en tache de 1/3 sup du fémur accompagnant un carcinome pelvien.

Tableau 3.

= image de perte de substance bien limitée, arrondie ou ovalaire, où toute structure osseuse a disparu;

= petites lacunes réalisant un aspect vermoulu;

= au début il se produit une légère expansion de l'os quand les géodes augmentant de volume , mais la rupture de la corticale est rapide.

. Les images condensantes (forme ostéoblastique):

elles sont plus rares:

= trabécules irrégulièrement épaissis et désorientés,

= mailles de la spongieuse comblées par des taches denses,

= compacte moins altérée,

= l'os prend un aspect tacheté ou marbré, mais sa silhouette reste intacte; parfois l'infiltration du périoste donne une formation massive d'os néoformé et l'os augmente de volume, pouvant comprimer les organes voisins.

. Les images mixtes:

c'est l'association des deux types précédents sur un même os:

= petites géodes entourées de zones de condenstion;

= aspect pommelé du crâne ou des vertèbres.

SPLENOMEGALIE MYELOIDE OU OSTEOMYELOFIBROSE

- Cette affection est caractérisée par une fibrose envahissante de la moëlle osseuse, une érythropoïèse extra-médullaire et une évolution chronique.

Les anomalies osseuses y sont fréquentes mais non constantes/ 55% des cas environ (50% pour Bousser et 66% pour Croizat).

- Les douleurs osseuses sont le principal signe osseux clinique; Bousser remarque que les fractures spontanées et les déformations osseuses ne sont pas connues dans la splénomégalie myéloïde.

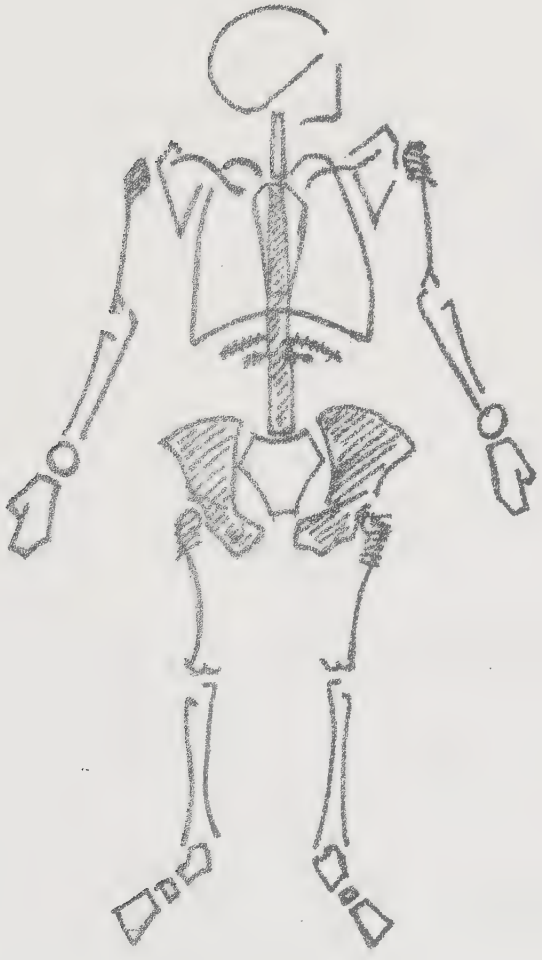
- Les lésions radiologiques sont avant tout des condensations osseuses ,mais des aspects de déminéralisation et d'apposition sous-périostée sont connues (Desprez-Curely).

Les os atteints avec prédilection sont ceux dont la moelle est normalement hématopoïétique, c'est-à-dire ceux du tronc et des portions proximales des membres.

1/ Les images condensantes:

- parfois il s'agit d'une densification homogène du squelette évoquant les os de marbre;
- habituellement la condensation est irrégulière,plus ou moins confluente, donnant lieu à des irrégularités de structure avec des images pseudo-lacunaires; la trame osseuse peut être hypertrophiée par endroits;
- les images de condensation peuvent s'associer à un épaississemen de l'os, entraînant un rétrécissement de la médullaire (augmentation du rapport cortico-diaphysaire);
- des zones d'apposition sous-périostée peuvent apparaître sur les os longs.

LOCALISATIONS OSSEUSES dans la SPLÉNOMÉGALIE MYÉLOÏDE.



(Inspiré de Naccache G.
Mémoire CES d'Electro-Radiologie - 1967)

. Figure 4.

2/ Les images lytiques:

des images lacunaires et des zones d'aspect ostéolytique se voient parfois, en dehors de toute zone condensée.

- En dehors des métastases osseuses condensantes, le diagnostic se pose avec:

. la maladie de Hodgkin:

les images condensantes s'y rencontrent dans deux localisation le rachis (classique vertèbre ivoire) et le bassin;
le diagnostic se fait sur les images lytiques généralement associées ou sur l'aspect local:

× au niveau du rachis, condensation homogène, sans augmentation de volume du corps vertébral, qui peut toucher plusieurs vertèbres non obligatoirement adjacente
× au niveau du bassin, les lésions prédominent dans les régions sacro-iliaques.

. La drépanocytose:

cette maladie touche essentiellement l'enfant, contrairement à la splénomégalie myéloïde qui est une maladie de l'adulte;
l'atteinte osseuse est fréquente (70%) et de multiples images sont réalisées:
on rencontre parfois sur les os longs des membres des aspects d'ostéosclérose avec épaississement des corticales et rétrécissement consécutif de la cavité médullaire.

Le diagnostic se fait sur les autres localisations qui réalisent des images typiques:
épaississement des os de la voûte du crâne avec élargissement du diploé, aspect en "poils de brosse" de la calotte crânienne

. La maladie des os de marbre d'Albers-Schönberg:
elle se divise en deux formes différentes/

× l'ostéopétrose maligne:
l'accroissement de l'opacité des os est le plus

important qu'on puisse rencontrer; le diagnostic précis repose sur le siège exact de l'ostéosclérose et sur la structure de l'os:

= métaphyse des os longs, côtes, base du crâne et rachis;

= absence de structure: la cavité médullaire est tantôt absente, tantôt réduite par une corticale d'épaisseur excessive; on observe des strates transversales horizontales et il n'y a pas de remodelage sous-périosté des métaphyses;

* l'ostéopétrose bénigne:

l'accroissement d'opacité des os est de même siège, mais le contour extérieur de l'os est normal: une pénétration suffisante des clichés fait apparaît des travées osseuses et un canal médullaire.

MYELOME OU PLASMOCYTOME OU MALADIE DE KAHLER

- C'est une affection maligne caractérisée par la prolifération tumorale des plasmocytes.

Cette maladie de l'adulte et du sujet âgé (40 à 70 ans) frappe les deux sexes à peu près à égalité avec une grande fréquence. C'est à la fois une hémopathie, une ostéose et une dysprotéinémie.

- CLINIQuement, le myélome se présente sous deux aspects différents le plasmocytome solitaire et le myélome multiple plasmocytaire ou maladie de Kahler.

x Le plasmocytome solitaire:
il peut s'agir d'une découverte fortuite ou le diagnostic peut être évoqué sur des clichés pratiqués à l'occasion de douleurs, d'une fracture pathologique ou de troubles généraux

x Le myélome multiple:
il est marqué dans 80 à 90% des cas par des douleurs osseuses de siège variable, mais surtout rachidiennes;
si dans 50% des cas on retrouve une fracture pathologique, ce n'est que dans 10% des observations que des tumeurs multiples des côtes, du sternum ou de la main sont mises en évidence par la clinique.

- Les signes radiologiques peuvent être absents en début d'évolution mais ils sont constants dès que la maladie dure depuis un certain temps.

Les images observées sont uniquement de type ostéolytique avec deux aspects: l'ostéoporose diffuse et les lacunes.

. L'ostéoporose diffuse:

x homogène, avec une simple augmentation de la transparence, de diagnostic très difficile;

× non homogène, ponctuée, mouchetée, avec une déminéralisation diffuse parsemée irrégulièrement de zones plus transparentes, assez mal limitées dans lesquelles on ne peut plus déceler la trabéculation.

Cette ostéoporose, homogène ou non, frappe surtout le rachis, et particulièrement les colonnes dorsale et lombaire. Elle s'aggrave vite et en quelques mois apparaissent des déformations vertébrales en sablier, en coin ou en galette.
Le bassin,les côtes,les omoplates, les fémurs peuvent être touchés

Cette ostéopathie peut prendre un aspect trabéculaire:
atteinte limitée, mais multiple de certains os;
Dans cette "forme réticulée", la structure normale de l'os est remplacée par des cloisons lâches en "rayon de miel": elle permet alors un diagnostic certain:
cet aspect aréolaire se voit aussi dans certaines tumeurs à myéloplaxes, le fibrome chondro-myxoïde et le kyste osseux anévrismal, mais ces affections réalisent une tumeur unique entre 15 et 35 ans.

. Les lacunes:

× Ce sont habituellement des lacunes à l'emporte-pièce, arrondies, à l'intérieur desquelles toute trabéculation a disparu et dont les bords sont normaux, sans condensation cet aspect ,bien que non pathognomonique, est assez caractéristique du myélome;
× quelquefois la lacune est étendue, irrégulière et ses limites se perdent petit à petit dans l'os normal ou ostéoporotique;
× enfin il y a des destructions plus graves encore, dans lesquelles l'os est complètement remplacé par la tumeur et seule persiste la corticale,qui peut disparaître à son tour.

Le crâne présente généralement des lacunes à l'emporte-pièce, de 2 mm à 1 cm et plus de diamètre et situées dans le diploé; elles peuvent ,dâns certains cas, confluer en fin d'évolution, et donner un aspect marbré ou vermoulu.

Les lacunes importantes amputant une vertèbre sont fréquentes dans le myélome. Les aspects réalisés sont comparables à ceux d'une métastase osseuse de tumeur solide; mais dans le myélome c'est le corps vertébral qui est le plus souvent atteint, alors que dans les métastases on observe une lyse vertébrale postérieure

Enfin le bassin, les côtes, les omoplates et le fémur, comme tous les autres os peuvent être touchés.

- Deux formes particulières restent à décrire:

  . la "myélomatose décalcifiante diffuse de Weissenbach-Lièvre":
  classiquement elle se voit dans environ 10% des plasmocytomes diffus et se présente comme une ostéoporose diffuse sans la moindre lacune, la moindre géode;

  . le plasmocytome solitaire:
  lacune isolée de l'omoplate, du bassin, du rachis, du fémur ou de l'humérus; il pose le problème d'une tumeur osseuse solitaire de la cinquantaine.

- Le diagnostic peut se poser avec:

  . les leucémies chroniques;

  . les métastases osseuses des tumeurs solides;

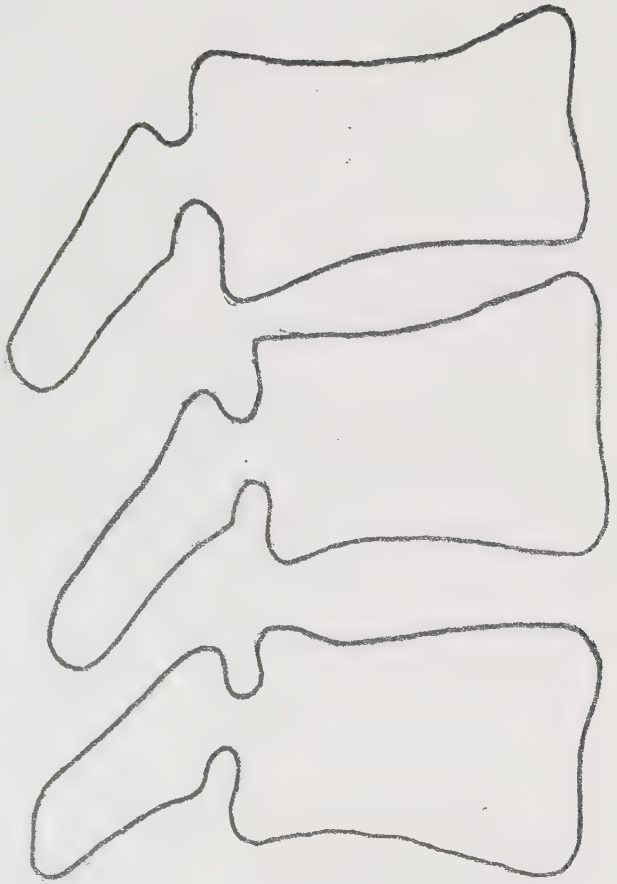
  . la maladie de Hodgkin dans sa forme ostéolytique pure qui est l'aspect habituel aux côtes ou au sternum, ou une érosion de la face antérieure d'un corps vertébral où l'existence d'un fuseau associé para-vertébral emporte généralement le diagnostic;

. éventuellement des lésions d'ostéoporose dans une splénomégalie myéloïde;

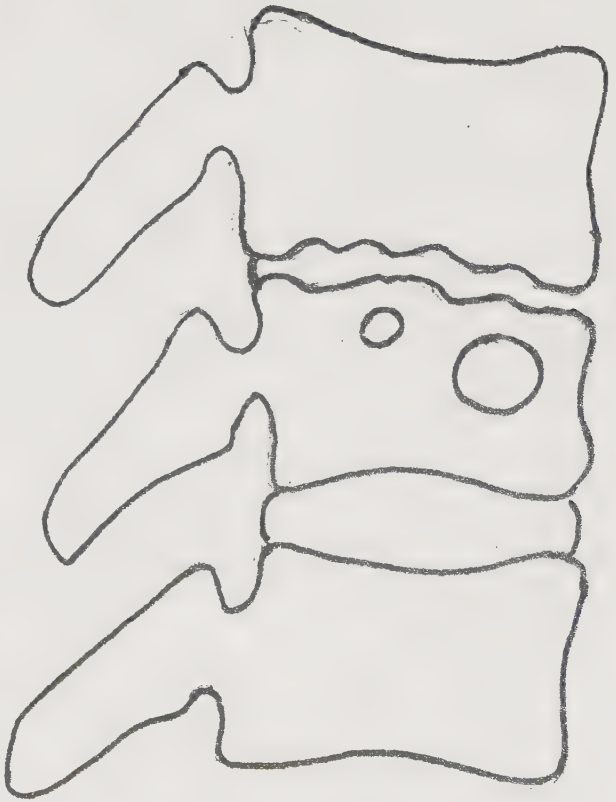
. on ne discutera pas l'histiocytose X, bien qu'elle réalise des lacunes à l'emporte-pièce, car celles-ci s'accompagnent toujours ,au moins sur l'une d'elles, d'une réaction périostée; s'il en était besoin, l'âge de survenue (enfant autour de 3 ans) les différencieraient.

Jeanmart signale d'exceptionnelles formes ostéocondensantes de myélome au niveau du rachis, pouvant même donner des aspects de "vertèbre d'ivoire".
Le diagnostic de ces formes,auxquelles peuvent s'associer des fuseaux para-vertébraux pseudo-pottiques, semble impossible sur la seule image radiologique.

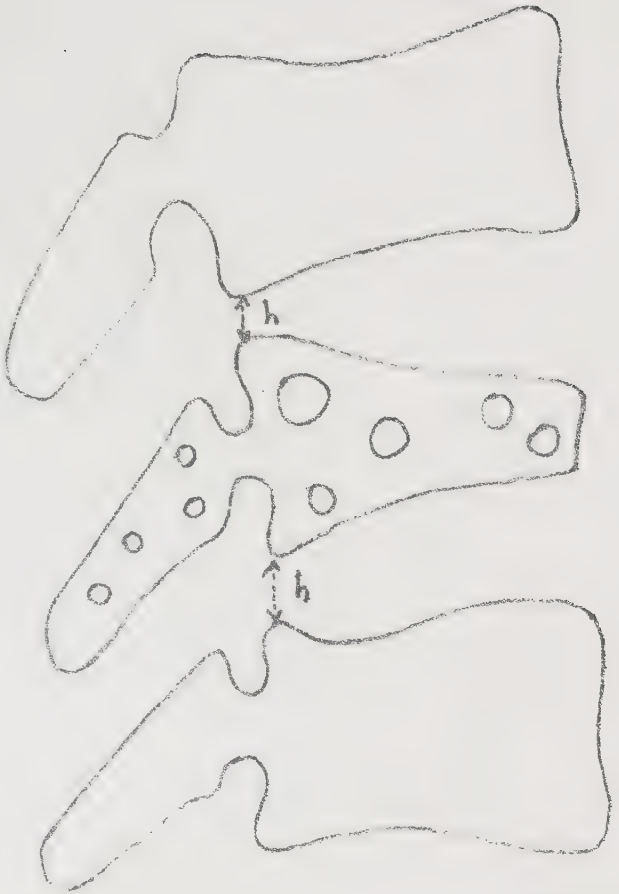
Figure 5.



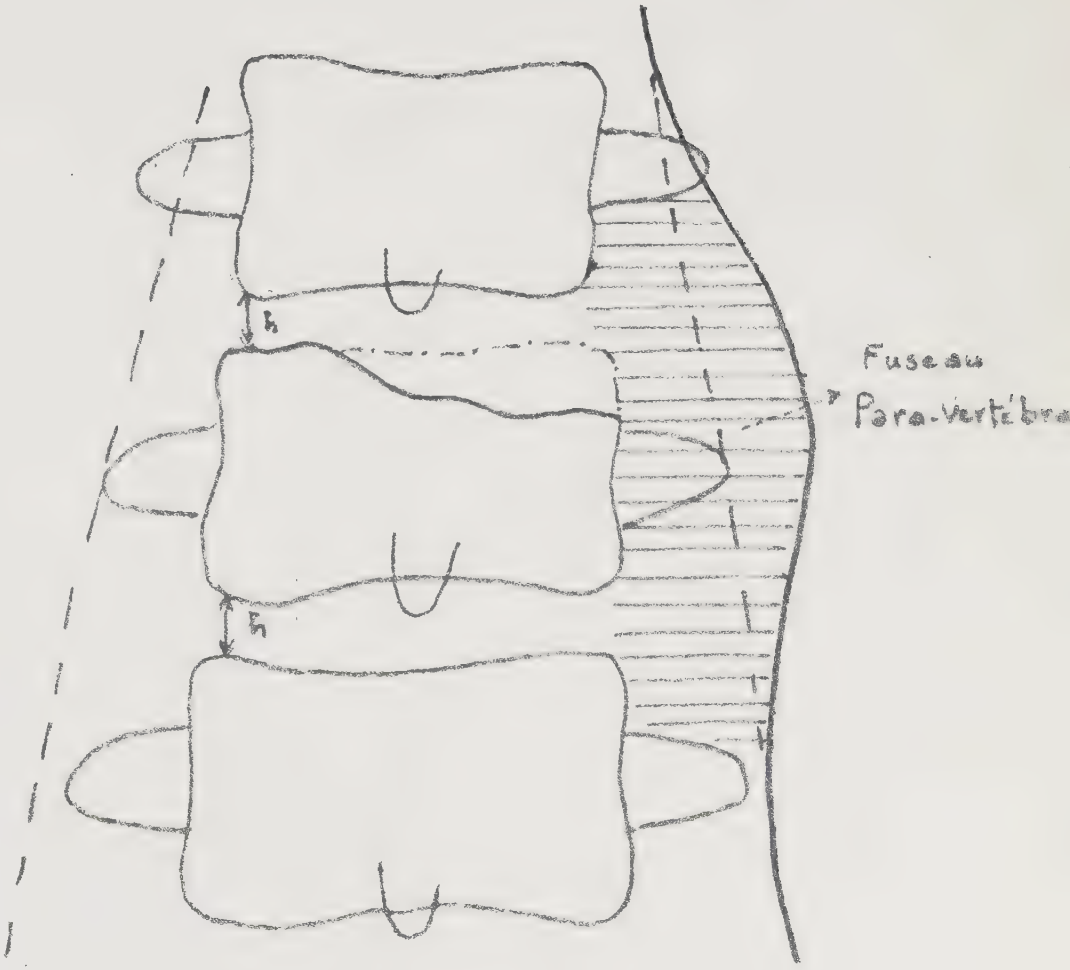
RACHIS NORMAL



SPONDYLODISCITE



MYÉLOME



MALADIE DE HODGKIN

A MALADIE DE HODGKIN

- Forme particulière de réticulose maligne, où les lésions, principalement ganglionnaires, sont de caractère granulomateux, polymorphe autour des cellules de Sternberg. La grande dissémination de la maladie explique l'abondance des lésions osseuses.

. Horan a repris l'étude du squelette de 200 maladies de Hodgkin et a trouvé une fréquence d'atteinte osseuse, démontrée par la radiographie, de 15%. Si chez 20 de ces malades, les localisations étaient multiples, 9 d'entre eux présentaient une localisation unique. Horan insiste sur le fait que quand le même malade présente plusieurs localisations, il est habituel qu'elles affectent des formes différentes.

. Sur le plan anatomique, l'atteinte osseuse est plus fréquente. Pour Schinz, sur 100 cas autopsiés, on trouve 65 lésions vertébrales dont 35 seulement avaient été diagnostiquées du vivant du malade.

. L'atteinte osseuse apparaît de façon variable au cours de la maladie: elle inaugure parfois la maladie et Giraud fait remarquer que ,sur 10 formes à localisation osseuse, 4 ont commencé par cette localisation.

. Les lésions hodgkiniennes sont localisées surtout sur les os trabéculaires et ,avant tout, sur le rachis. Ensuite viennent le thorax, le pelvis, les fémurs et le crâne.

. Cette maladie frappe avec prédilection les adultes jeunes de 20 à 35 ans.

- Les symptômes cliniques ,souvent fort discrets, varient avec le siège de la lésion:

. Sur le rachis, on note un grand polymorphisme symptomatique:

× douleurs qui peuvent précéder de plusieurs mois l'apparition radiologique des lésions,

× raideur localisée,

× radiculalgie,

× voire effondrement vertébral, avec ou sans compression médullaire.

. Des tuméfactions costales, sterno-claviculaires ou sterno-costales douloureuses peuvent inaugurer la maladie.

. Les atteintes des membres se manifestent par des douleurs.

- TROIS aspects radiologiques principaux sont rencontrés:

. les images d'ostéolyse pure:

× c'est l'aspect habitel aux côtes et au sternum;

× ce peut être l'érosion de la face antérieure d'un corps vertébral;

. les images d'ostéocondensation pure:

elles se rencontrent surtout au niveau des corps vertébraux (classique vertèbre "d'ivoire");

. les images mixtes:

ostéolyse prédominante avec sclérose marginale: une invasion de voisinage à partir d'une adénopathie peut se manifester d'abord par une réaction périostée soulignant le bord de l'os.

. Nous décrirons maintenant les signes radiologiques de chaque localisation:

. L'atteinte vertébrale ,la plus fréquente, possède quelques particularités remarquables.

La localisation ,rare à la partie moyenne du rachis dorsal, est fréquente à la jonction dorso-lombaire:

× pour Schinz, c'est entre D10 et L2 que prédominent les lésions;

× pour Moseley, qui ne retrouve pas le siège cervical inférieur considéré comme fréquent par Schinz, c'est entre D12 et L4 qu'elles se retrouveraient surtout.

L'atteinte frappe le corps vertébral, exceptionnellement les arcs postérieurs. Elle prend un type ostéolytique, ostéocondensant ou mixte, et s'accompagne d'une image typique pour Snapper: l'érosion du bord antérieur du corps.

× Les lésions lytiques donnent souvent des tassements et,parfois, des complications neurologiques. Les disques sont respectés. On a signalé des ombres fusiformes latéro-vertébrales, qui répondent à des masses de tissu hodgkinien,responsable des images d'érosion antérieure.

L'atteinte des vertèbres dorsales est parfois associée à une atteinte costale, comportant le plus souvent une image lytique, une légère soufflure et ,parfois, une fracture.

× La condensation vertébrale ne s'accompagne pas d'augmentation du corps vertébral. Elle est homogène et peut toucher plusieurs vertèbres non obligatoirement adjacentes (De Sèze).

. Le sternum peut être atteint sur sa face interne, par le développement d'adénopathies médiastinales antérieures qui l'érodent.

Des images lacunaires ou mixtes sont possibles à l'intérieur de l'os, ainsi que des réactions périostées sous forme de spicules.

. Les omoplates sont habituellement touchées au niveau du pilier et de la cavité glénoïde.

. Le bassin est une localisation fréquente de la maladie de Hodgkin, sous forme de lésions lytiques ou condensantes prédominant dans les régions sacro-iliaques.

. Sur le crâne, des atteintes lacunaires arrondies ou ovalaires, sans bords nets ont été décrites.

. Enfin sur les os longs il s'agit habituellement de lacunes allongées dans l'axe de l'os, situées dans la cotical, uniques ou multiples, et s'accompagnant parfois d'une réaction périostée.

Nous envisagerons le diagnostic suivant la localisation et le type radiologique sous forme de tableaux:

DIAGNOSTIC DES TASSEMENTS VERTEBRAUX

la lésion	Type	Atteinte discale	Caractères particuliers
	Tuberculose	++	- "signe du fuseau" - lésions destructives+++ - calcifications d'abcès
mmatoires	Autres aff. (staphylo-, mélitococcie, typhoïde,)	+ ou -	- localisations dorsales et lombaires - réactions condensantes rapides
iques	Actinomycose et Blastomycose	+ ou -	- aspect déchiqueté - tassement en coin - aspect de vertèbre d'ivoire
taires	Echinococcose	≠≠ 0	- images géodiques de l'arc postérieur et de la côte - localisation:D4 & D10 - signe du fuseau
les tives nes	Kyste osseux anévrismal	--Pas d'atteinte discale--	- aspect soufflé vertébral - extension vers les parties molles,mais séparation par lame osseuse
	Granulome éosinophile		- aspect en galette - plateaux vertébraux parallèles et condensés
	Ostéome ostéoïde		- image "en cocarde"
	Angiome		- aspect "grillagé" ou "en palissade"
	Tumeur à myéloplaxes		- aspect multiaréolaire
malignes	Ostéosarcome		- limites imprécises et érodées du corps vertébral
	Métastases		- aspects lytiques,condensants ou mixtes
es s ires	Hodgkin		- tassements modérés des trois types - signe du fuseau
	Leucoses		- aspect feuilleté - trame lâche
	Myélome	Atteinte possible	- aspect vermoulu, - atteinte du corps vert.
s	Paget	≠≠ 0	- vertèbre en cadre

Tableau 4.

I . Causes Principales

Maladie de Hodgkin	- Condensation homogène ne s'accompagnant pas d'augmentation du corps vertébral - peut toucher plusieurs vertèbres non obligatoirement adjacentes.
Métastases osseuses des tumeurs solides.	- silhouette intacte - ostéophytes denses et épaissis - apophyses transverses souvent respectées. - origine : . adulte : prostate, sein, estomac ? . enfant : sympathoblastome, néphroblastome.
Splénomégalie myéloïde	- atteinte diffuse du corps vertébral - atteinte aussi des apophyses articulaires et des épineuses - pas d'augmentation du corps vertébral
Maladie de Paget	- vertèbre agrandie latéralement, aplatie. - déborde de face et de profil sur l'alignement des vertèbres restées saines. - condensation homogène.
Vertèbre Idiopathique	- Pas d'aggrandissement du corps vertébral - Condensation homogène du corps et de l'arc postérieur à siège lombaire - Pas de modification évolutive
II . Causes Rares	
Dysplasie Fibreuse des os	- Forme condensante rare d'aspect pseudo-pagétoïde ou pseudo-angiomateuse.
Angiome	- Forme condensante (rare)
Sclérose de Bourneville	- Densification localisée

Tableau 5.

LYMPHO-RETICULO-SARCOMES OSSEUX

Ces tumeurs sont subdivisées dans les pays anglo-saxons en deux entités histologiques:

- le sarcome d'Ewing ou endothéliome malin diffus;
- les lymphomes malins de l'os:
  - . essentiellement le sarcome de Parker et Jackson,
  - . le lymphosarcome à point de départ osseux, qui représente une forme de transition avec les leucosarcomatoses,
  - . les lymphoréticulosarcomes: tumeurs osseuses difficiles à classer, formées d'éléments réticulaires, de lymphocytes et de lymphoblastes; en fait le caractère cellulaire prédominant permet en général de rattacher la tumeur à l'un des groupes précédents.

Selon les auteurs les mêmes signes radiologiques sont caractéristiques d'un sarcome d'Ewing ou d'un réticulo-sarcome différencié. Seuls Caffey et Guy proposent une description commune aux sarcomes réticulaires, sans préjuger de leur variété histologique. Selon Naccache, ces contradictions tiennent sans doute à la rareté des observations sur lesquelles reposent les desciptions proposées.

Nous pensons que les tumeurs réticulaires du cavum, des sinus de la face, de l'orbite ou du maxillaire inférieur n'entrent pas dans le cadre de cette étude, car l'examen clinique et radiologique ne permet pas de situer leur origine dans l'os ou dans la muqueuse de recouvrement.

Nous étudierons successivement les lymphosarcomes et les réticulosarcomes.

RÉPARTITION DES LYMPHO-RÉTICULOSARCOMES OSSEUX

SELON L'AGE ET LE TYPE HISTOLOGIQUE

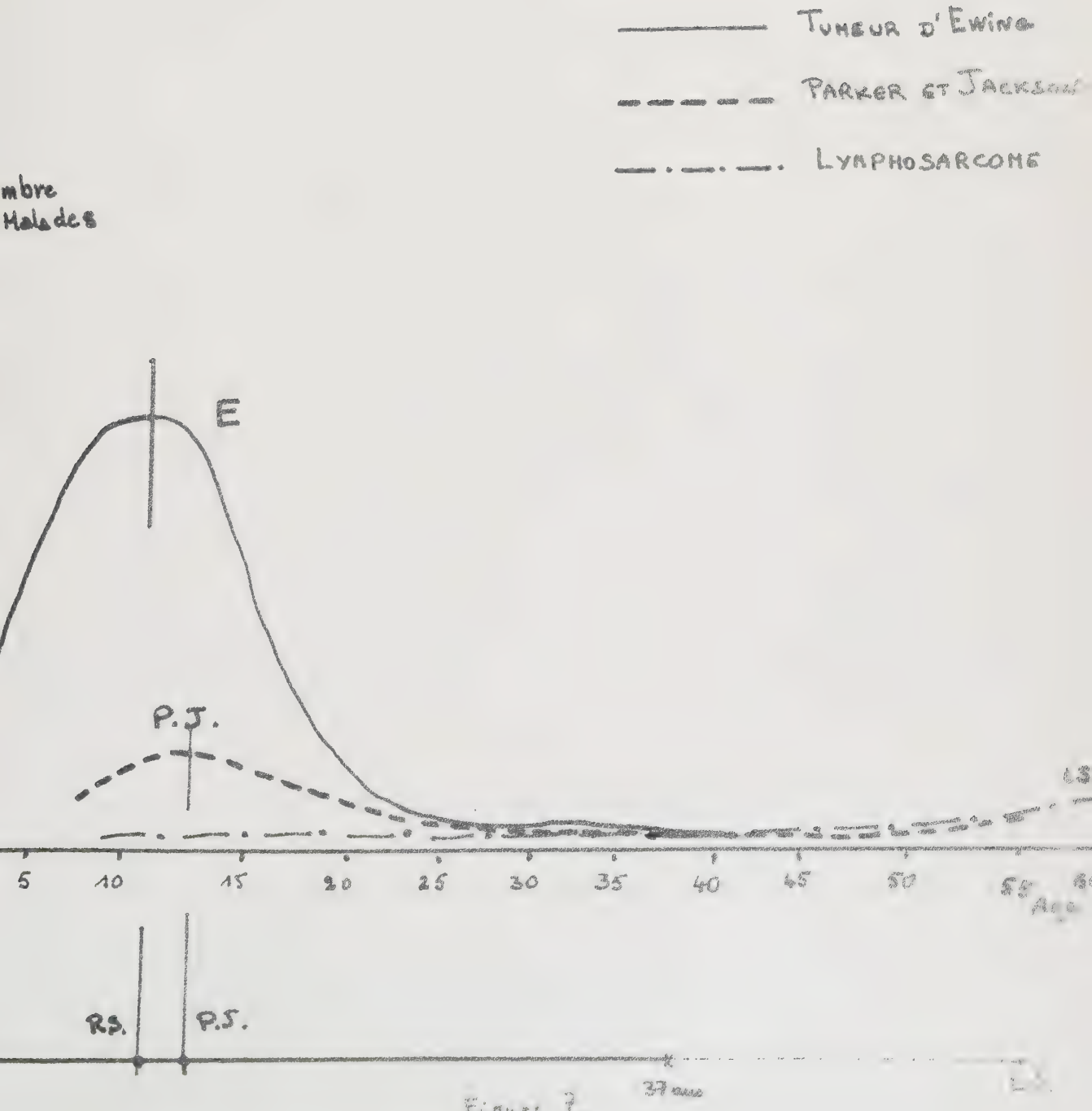


Figure 7.

LES LYMPHOSARCOMES

- Ce sont des tumeurs ganglionnaires malignes dont la cellule de base est le lymphocyte ou surtout le lymphoblaste.

Cette affection frappe surtout l'adulte de 20 à 70 ans. En principe les lésions osseuses sont tardives et contemporaines d'un stade de diffusion (lympho-sarcomatose). Leur fréquence mal appréciée s'établit aux environs de 10% des cas.

- On peut observer des lésions ostéolytiques érosives de contiguité lorsque les ganglions sont proches des surfaces osseuses, comme on l'a vu dans la maladie de Hodgkin.

Lorsque la maladie devient diffuse, l'atteinte osseuse frappe surtout les vertèbres, les côtes, le bassin et les fémurs.

Il s'agit en général d'images ostéolytiques, diaphysaires au niveau des os longs. Les condensations réactionnelles sont peu fréquentes, moins que dans la maladie de Hodgkin.

Viéta rencontre 85% de lésions lytiques, 5% de lésions condensantes et 10% de lésions mixtes.

Par contre les lésions une fois constituées, paraissent plus évolutives que dans la maldie de Hodgkin, et ,pour Moseley, les fractures pathologiques y sont plus fréquentes de même que les tassements vertébraux.

- Le lymphome giganto-folliculaire de Brill-Symmers n'apparaît que comme une forme particulière de lymphosarcome à évolution lente. Des localisations osseuses, affectant des types radiologiques variés sont connues:
l'étude de Rappaport porte sur 134 cas avec 19 localisations osseuses, dont 18 lytiques et une condensante.

- En dehors des métastases osseuses des tumeurs solides, le diagnostic se pose avec:

. Lamaladie de Hodgkin et souvent seule la biopsie ganglionnaire permettra de trancher;

. la leucémie myéloïde chronique qui présente des lacunes diaphysaires des os longs, mais celles-ci sont généralement associées à une atteinte épiphysaire la plus fréquente.

Nombre de malades
— Tumeur d'Ewing
--- Lymphosarcome
Localisation
Membres
Crâne
Tibia
Fémur
Mâchoire inférieure
Aile iliaque
Ischion Pubis
Côtes
Omoplate
Humérus
Sacrum

Figure 3.

LES RETICULOSARCOMES

- Ces tumeurs issues du système réticulo-endothélial sont très particulières et leur classification est basée sur une histogénèses discutée. Des signes osseux se rencontrent dans 70% des cas de réticulosarcome.

Il faut souligner que les cellules réticulées ne constituent qu'un groupe pauvre des histiocytes , d'où le terme parfois proposé de "réticulo-histiocytose", auquel l'appellation de réticulo-sarcome est préféré.

- En 1921, Ewing, le premier, décrivit les signes d'une affection qu'il nomma "réticulo-endothéliome".
En 1928 Oberling, discutant la nosologie du sarcome d'Ewing, affirme que cette tumeur se développe aux dépends du système réticulo-endothélial. Il s'agit donc d'un réticulo-sarcome qui peut,en pratique,revêtir un aspect indifférencié ou différencié dans le sens réticulaire, endothélial ou hématopoïétique.
En 1939, Parker et Jackson isolent une forme tumorale différenciée dans le sens réticulaire, qui ne semble être qu'un cas particulier de différenciation suivant la théorie d'Oberling.

1/ Le sarcome d'Ewing:

. C'est une tumeur du jeune observée surtout avant 30 ans et rencontrée avec une indiscutable fréquence dans la deuxième décade.

. Les circonstances de découverte sont généralement la douleur, intermittente, souvent nocturne, mais qui apparaît fréquemment au cours d'une poussée de type inflammatoire avec fièvre.

Dans d'autres cas, l'attention est attirée par une tuméfaction osseuse, d'aspect pseudo-ostéomyélitique.
Parmi les manifestations primitives, les fractures spontanées sont beaucoup plus rares.

. L'image radiologique classique ,de siège diaphysaire , associe des aspects de lyse osseuse irrégulière et une réaction périostée lamellaire en "bulbe d'oignon".

Cependant, on rencontre plus fréquemment des atteintes assez étendues de l'os: le long du fût diaphysaire, mais prédominant dans la région métaphysaire. L'élément le plus caractéristique de ces atteintes est la lyse irrégulière de l'os donnant une image "mitée". La réaction périphérique vers les parties molles est variable, mais on peut voir des spicules, des images en "feu d'herbes" ou à l'opposé aucune réaction périphérique associée à l'aspect vermoulu.

. Dans 56% des cas, la tumeur siège sur un os long. L'atteinte classiquement diaphysaire est , en fait, généralement métaphysaire et diffuse vers la diaphyse.
La localisation la plus évocatrice est l'extrémité supérieure du fémur; mais le sarcome d'Ewing se rencontre également au niveau de l'extrémité supérieure de l'humérus, du tibia et du péroné. On peut parfois le retrouver au niveau des os plats, notamment des ceintures scapulaire et pelvienne (Schinz).

2/ Le sarcome de Parker et Jackson ou "reticulum cell sarcoma":

. Classiquement, il se rencontre chez des sujets plus âgés; en fait on observe deux clochers principaux de fréquence à 30 et 60 ans.

. Cliniquement, le seul caractère différentiel serait la fréquence des fractures spontanées et l'existence d'adénopathies.

. L'image radiologique est dominée par la lyse osseuse, la réaction condensante étant inexistante.
Ces images lytiques et irrégulières donnent un aspect vermoulu à l'os atteint dont une grande partie est touchée, les lésions diffusant loin le long de la diaphyse.

Il s'agit ,là encore, d'une tumeur atteignant les os longs, en particulier le fémur, le tibia et l'humérus. On rappelera l'atteinte possible du maxillaire inférieur et de l'os iliaque.

6 Le diagnostic entre sarcome d'Ewing et sarcome de Parker et Jackson ,possible dans les cas typiques, devient très difficile sur les seuls signes radiologiques dans les formes atypiques. Parfois même l'histologie a du mal à trancher.

- En fait le diagnostic se pose surtout avec l'ostéomyélite aiguë qui peut prendre des aspects pseudo-tumoraux. Les premiers signes radiologiques apparaissent aux alentours de la troisième semaine:
on reconnaît dans la région métaphysaire des os longns, ou plus souvent dans la région métaphyso-diaphysaire, une lacune claire, à bords flous, sans limites nettement définies; il peut exister plusieurs de ces lacunes, séparées par du tissu osseux apparemment sain. Ces lacunes sont habituellement longitudinales, dans le sens des lignes de force de l'os considéré.; elles sont plus rapidement visibles dans l'os spongieux que dans l'os compact.

En regard de ces lésions existe un décollement périosté plus ou moins étendu, finement tracé, apparaissant plus tardivement.

Le sarcome d'Ewing peut prendre au début le masque clinique d'une infection. On accorde alors sa valeur au siège médullo-cortical, et non plus franchement cortical comme dans l'ateinte infectieuse, avec des érosions de la face interne de la corticale, à l'aspect lamellaire de la réaction périostée. Les fistules, au trajet irrégulier, unissant les géodes et l'abcès périosté, manquent dans la lésion maligne.

Aucun de ces signes n'a de valeur absolue. La hantise du sarcome ne doit cependant pas faire négliger l'argument de fréquence, qui joue très largement en faveur des ostéomyélites.

- On pourrait également discuter certaines formes de sarcome ostéogénique dans lesquels la tumeur est marquée par une grande plage d'ostéolyse.
Sa limite peut être plus ou moins floue, dépassée par de petites images géodiques.
La destruction de la compacte est difficile à apprécier sur le cliché de face. Le profil et les incidences tangentielles pourront faire la preuve d'une rupture ou d'une interruption de la corticale ou son simple amincissement.
L'association d'incidences multiples aux clichés en rayons mous permettra d'apprécier un feu d'herbe, des spicules près de l'os ou même franchement dans les parties molles ou une opacité siégeant dans les tissus mous.
Sous le périoste décollé, un dépôt d'os amorphe dessine, vers la diaphyse saine, un triangle ou un angle ouvert vers la tumeur (angle de Codman), dont l'extrémité éversée en bec, en éperon ou en crochet constitue un des signes cardinaux du sarcome ostéogénique.

- De même, le sarcome fibroblastique des os longs rappelle la forme lytique du sarcome ostéogénique par son siège métaphysaire et souvent fémoral, ses limites floues et son aspect explosif. Mais il se rencontre chez des sujets moins jeunes (20 à 70 ans) et l'éperon périostique manque.

- Enfin un diagnostic ,exceptionnel par sa fréquence, pourrait se poser : l'adamantinome solitaire des os longs.

Cette tumeur se présente à l'examen clinique sous l'aspect d'une tuméfaction froide, fluctuante, indolore et sans hypervascularisation, chez un adulte jeune de trente ans environ.

La tumeur siège sur un os superficiel, le plus fréquemment au niveau du tibia ou du cubitus. En effet ces deux localisations représentent 94% des adamantinomes solitaires, alors que l'atteinte du fémur ou du péroné n'intervient que dans 6% des cas. On aura soin de faire la preuve du caractère solitaire de la tumeur et de rechercher une localisation éventuelle au maxillaire inférieur ou beaucoup plus rarement aux sinus maxillaires(Giraud).

Il s'agit d'une image lacunaire bien limitée avec une zone de condensation périostée parallèle au grand axe de la lacune. De fins spicules perpendiculaires à la tumeur et une extension aux parties molles sont retrouvés sur les clichés à faible pénétration.

AFFECTIONS	Age	Signes R.X.	Nbre de foyers	Localisation									Type R.X.
				Crâne	Thorax	Os courts	Os longs	Vertèbres	Bassin	M.	D.	E.	
EUCOSES IGUES	0-10	57%	+++		 +	 +	++ + ++	+	+	+	+		Lyse Condensation Réaction périostée
.L.C.	60&+	15%	1	+	+	+	 +		 +			+	Lyse + porose Condensation + réaction périosté
.M.C.	20-60	10%	1	 +	 +	+	+	 +	 +		+	+	Lyse Porose
PLENOMEGALIE YELOIDE	40-70	50%	1	+			+		+		+		Sclérose
LASMOCYTOME OLITAIRE	55	100%	1	+			+	+	+		+	+	Lyse + Porose
YELOME ULTIPLE	50-70	90%	+++	+	+		+	+	+		+	+	Lyse + Porose
ODGKIN	15-25	15%	1 à 5	+	+ +		+ +	++ +	+		+		Lyse Sclérose Réaction périost
SARCOME 'EWING	2-30	70%	1				+ +		+ +	+	+		Lyse Réaction périost
LYMPHOSARCOME	20-70	10%	1		+		++	+	+		+		Lyse

PRESENTATION ET DISCUSSION DE QUELQUES OBSERVATIONS

RVATIONS N°1 & 1bis :

M. J... Jean-Claude, 38 ans, est adressé pour bilan de lombalgies chroniques apparues il y a quelques mois à la suite d'une chûte. Il s'agit d'un malade pâle, qui a perdu 7 kgs en trois mois et qui présente des sueurs nocturnes. La vitesse de sédimentation est très accélérée à 102-110 mm. La formule sanguine est normale, la cuti-réaction négative.

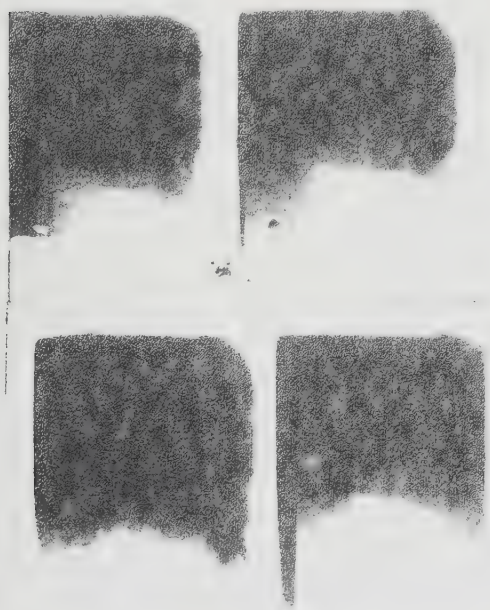


Figure 9.

Les radiographies pratiquées montrent une déformation de L2 en "chapeau de gendarme" sur le cliché de face. Devant l'existence de douleurs au niveau de D10, des clichés centrés montrent un aspect de tassement du corps vertébral avec diminution de hauteur du mur postérieur.

L'exploration tomographique de D10 objective une importante diminution du corps vertébral; il est à noter qu'en regard de la transverse gauche de D10 il existe une voussure des parties molles visible sur le cliché de face.

En présence de tassements vertébraux multiples, le diagnostic va hésiter entre un mal de Pott, une métastase, un myélome ou une maladie de Hodgkin.

Devant un cliché thoracique normal, l'absence d'atteinte discale et la multiplicité de l'atteinte vertébrale permettent d'éliminer

le diagnostic de mal de Pott.
Le myélome qui touche par préférence l'arc postérieur plutôt que le bord antérieur sera facilement écarté.
Reste donc posé le problème du diagnostic différentiel entre une métastase lytique et une localisation osseuse de Hodgkin. On note l'existence d'un fuseau para-vertébral qui, associé à une image lytique, permet d'orienter vers une MALADIE DE HODGKIN.

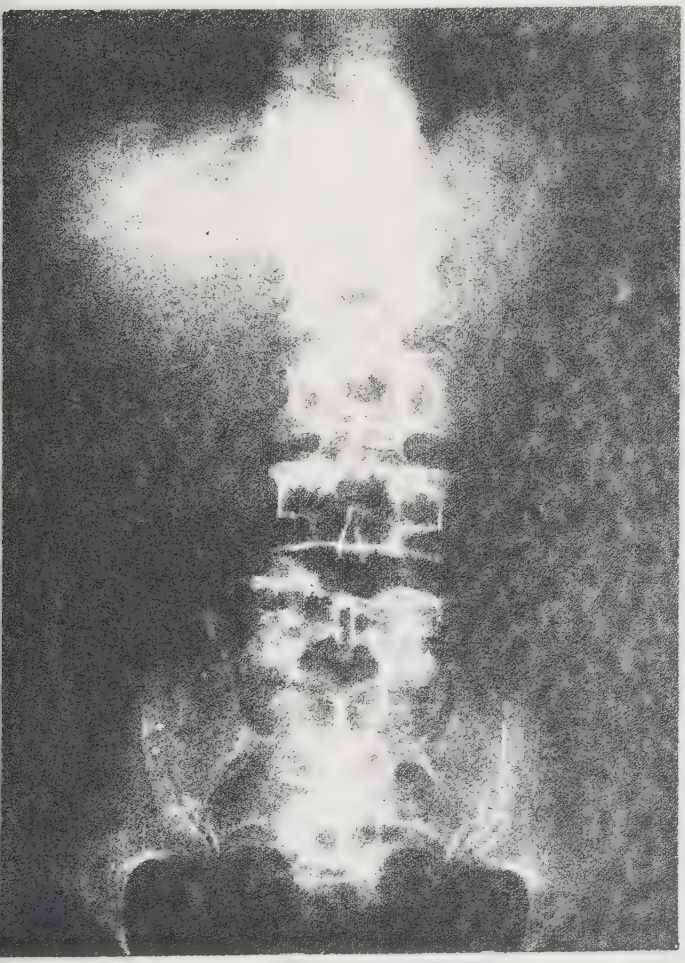


Figure 10.
Mr. T... Ed. 25-1-56

Figure 11.
Mr. T... Ed. 5-6-59

Ces deux clichés montrent, au décours de l'évolution d'une maladie de Hodgkin, la constitution d'une vertèbre noire (L5). Il faut souligner la difficulté diagnostique sur le cliché initial.

(Clichés Dr. P. BARGY)

ERVATIONS N° 2 & 2bis:

M; E... Ahmed, âgé de 27 ans, est admis pour bilan radiologique d'une tuméfaction siégeant au niveau du tiers inférieur du tibia droit, d'apparition récente.

Il n'est pas mis en évidence d'antécédents douloureux; cette "tuméfaction" est froide, fluctuante, indolore et ne présente pas d'hypervascularisation. La V.S. est à 3-7 mm, la numération est normale et le B.W. négatif.

Les radiographies pratiquées montrent :

- une tuméfaction des parties molles;
- de fines spicules perpendiculaires à "la tumeur";
- une image lacunaire relativement bien limitée;
- une zone de condensation d'apparence périostée parallèle au grand axe de la lacune.

A première vue, ces images,associées à une rupture corticale pourraient en imposer pour un sarcome du tibia à type de réticulo-sarcome dont les images radiologiques seraient atypiques.

Figure 12.

Le protocole opératoire conclut à une tumeur sous-périostée d'origine inconnue siégeant au niveau du tiers inférieur du tibia droit où il existe un périoste granuleux. Un liquide séreux est ponctionné.

Là encore les hypothèses d'une formation kystique, évoquées par la clinique, une forme particulière d'ostéomyélite ou une atteinte osseuse dans le cadre d'une écchinococcose, étant donné le groupe ethnique, ne peuvent être formellement rejetées.

La biopsie montre qu'il s'agit d'une formation tumorale. Dans un conjonctif dense qui constitue un stroma fibreux, des cellules de

petite taille ne présentant aucune anomalie sont retrouvées. Il n'est pas noté de véritable perles adamantines, mais ces différenciations réalisent un aspect typique d'ADAMANTINOME.

L'exploration radiologique du squelette montre la nature solitaire de la formation tumorale.

On remarque que l'adamantinome solitaire siège plus volontiers au niveau du tibia (88% des cas); les localisations cubitales (6%), fémorales (3%) et péronières (3%) étant beaucoup plus rares.

- OBSERVATION N° 2 bis:

Figure 13.

L'enfant E.... Sophie, âgée de 3 ans est adressée pour "fracture pathologique" du fémur gauche. Les radiographies objectivent une lacune centro-diaphysaire, d'aspect inhomogène marqué par de micro-géodes.

On note une apposition périostée d'aspect "lamellaire" permettant d'évoquer un sarcome d'Ewing.

Il est noté de plus au niveau de l'aile iliaque droite une image lacunaire polycyclique, à contours réguliers, sans réaction vers les tissus mous de voisinage.

L'ostéomyélite s'élimine sur les localisations multifocales. Il nous semble que seule, en fonction de l'âge, puisse être discutée une localisation "métastatique" d'un Ewing au niveau de la hanche.

Ces atteintes multiples, chez un jeune enfant, peuvent faire évoquer un sarcome ostéogénique. L'aspect lamellaire de la réaction périostée au niveau de la localisation fémorale et l'absence d'éperon périosté rendent plus probable le diagnostic de tumeur d'Ewing.

Figure 14.

Figure 15.

Une biopsie au niveau du foyer fémoral est pratiquée: l'anatomie pathologique oriente vers une TUMEUR D'EWING ou un RETICULUM CELL SARCOMA, sans pouvoir trancher.

Une exploration complète du squelette est pratiquée trois mois plus tard; elle montre peu de modifications de la localisation iliaque. Les clichés de crâne objectivent des lacunes multiples bien limitées, d'aspect homogène et polygonal sur le cliché de face. Le cliché de profil fait la preuve d'une lacune avec disparition complète de la table externe, envahissement du diploë avec image de tonalité au niveau de la table interne.

BSERVATION N° 3

M. G.... Joseph, âgé de 75 ans, qui présente une asthénie, un amaigrissement récent de 5 kgs et une dyspnée d'effort, est admis pour bilan d'images thoraciques atypiques en Novembre 1969.

Les clichés, en dehors de séquelles de fractures de côtes à droite, montrent une lyse de l'arc postérieur de la 4ème côte gauche et deux opacités peu denses, arrondies, d'aspect homogène du champ pulmonaire gauche.

Figure 16.

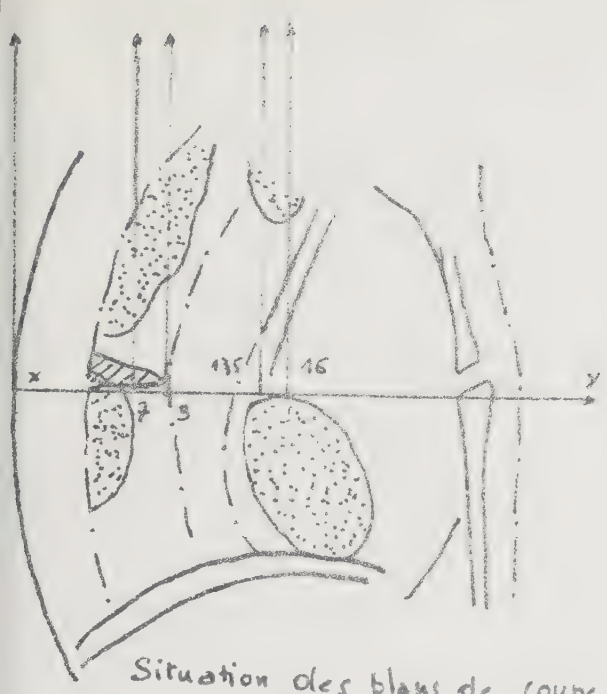
A la partie moyenne du champ pulmonaire droit, on note une opacité dense dont l'angle de raccordement à la paroi permet d'évoquer une origine pleurale vraisemblable.

De plus il est noté une masse allongée du gril costal gauche ferme, mais élastique évoquant une origine musculaire

L'électrophorèse montre une augmentation des -globulines, la V.S. est à 90-135 et la réaction de Burstein à 65 U.

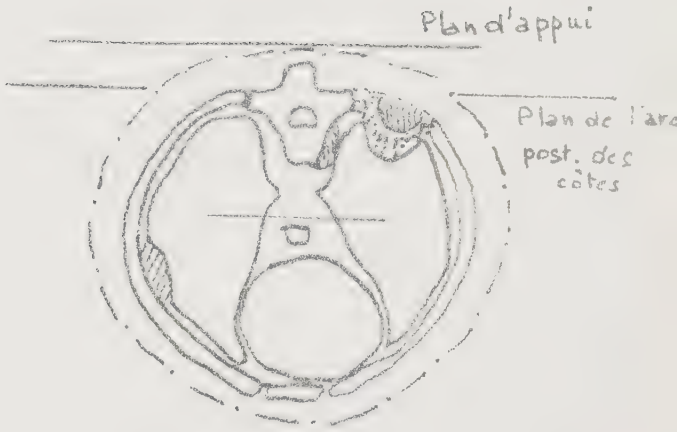
Les clichés pratiqués quinze jours après montrent ,en dehors des opacités thoraciques, une lyse de D8 preuve d'une métastase lytique.

Afin de situer de façon précise les opacités retrouvées sur les tomographies, nous les avons reportées sur des calques de face et profil (fig. n° 2 & n° 3). On remarque alors leur situation très périphérique.



Situation des plans de coupe

(Figure 17).



Projection des diverses opacités

Sur une coupe horizontale passant par x y

(Figure 18).

En Décembre 1969, apparaît une paraplégie flasque avec troubles sphinctériens qui nécessite la pose d'une sonde à demeure. Les masses palpables sont considérablement augmentées de volume et l'exploration de la région thoracique gauche montre un affaissement du gril costal. En Mars 1970, le décès survient à la suite d'uncoma brutal ayant duré quelques heures.

L'autopsie fait la preuve d'une tuméfaction rougeâtre, ovalaire, située de part et d'autre du gril costal au niveau de la paroi antérieure du thorax. Deux masses identiques sont trouvées à droite; le parenchyme sous-jacent paraît sain.

L'anatomie pathologique montre qu'il s'agit de MÉTASTASE d'une tumeur primitive du foie à type d'HÉPATOME VRAI avec dissémination nodulaire au gril costal.

Pour Cachin, l'atteinte osseuse est retrouvée dans 20% des cas, alors que les localisations surrénaliennes ou péritonéales n'interviennent que dans 15% des observations.

La métastase osseuse de l'hépatome solitaire peut être mise en évidence dans 3 % des cas. Elle est très semblable dans ses locali-

sations et ses caractères aux autres métastases des cancers ostéophiles et généralement monomorphe de type ostéolytique.

Il faut signaler deux autres formes de métastases osseuses de l'hépatome solitaire: de très rares aspects pagétoïdes et quelques images en "feu d'herbes".

Le rachis est statistiquement le premier segment intéressé. Pour Payet en effet 46% des métastases sont vertébrales; viennent ensuite les localisations costales et sternales avec 24%. Il semble enfin que ,parmi les os longs, seuls le fémur et l'humérus puissent être atteints dans 18% des cas.

- OBSERVATION N° 3 bis:

Mr. P... Jean,âgé de 55 ans, admis pour bilan d'un fléchissement de l'état général, présente des douleurs lombaires liées à une arthrose banale et connue.

Figure 4.

L'examen radiologique systématique découvre au niveau de la première phalange du cinquième doigt gauche une image lacunaire avec cloisons de refend pouvant évoquer une tumeur à myéloplaxes en situation atypique. Une analyse plus fine du cliché montre une rupture corticale évoquant en ce cas une image de métastase lytique orientant vers une lésion rénale, alors qu'aucun signe clinique n'attire l'attention sur la sphère uro-génitale.

L'urographie fait la preuve d'un rein muet à gauche,forte-

ment augmenté de volume. L'U.I.R. objective de façon formelle une tumeur du rein à type d'HYPERNEPHROME.

Cette observation conduit à deux constatations:
- l'existence d'une dissociation radio-clinique dans les tumeurs du rein; en effet,alors que la tumeur est suffisemment évoluée pour rendre le rein muet, il n'est noté aucun signe clinique orientant vers une néoformation rénale;
- la localisation au rein gauche semblant corroborer l'importance du plexus para-vertébral de Batson comme voie de dissémination.

Pour la plupart des auteurs, la métastase osseuse révélatrice de l'hypernéphrome est très fréquente et avoisine 35%. Geschister prétend que cette lésion est homolatérale de l'atteinte rénale et revêt un aspect un peu particulier donnant à une grande géode un aspect bulleux.

Il semble important de souligner que le bilan systématique pré-opératoire d'une tumeur rénale,dont la malignité aura été mise en évidence par l'artériographie, se doit d'être complété par une radiographie du crâne,du thorax et du bassin si le signe d'appel n'a pas été une manifestation algique.

La statistique de Copeland montre qu'une métastase unique au niveau des os de la main doit être considérée comme rare; en effet elle n'est retrouvée que dans 4% des cas environ.

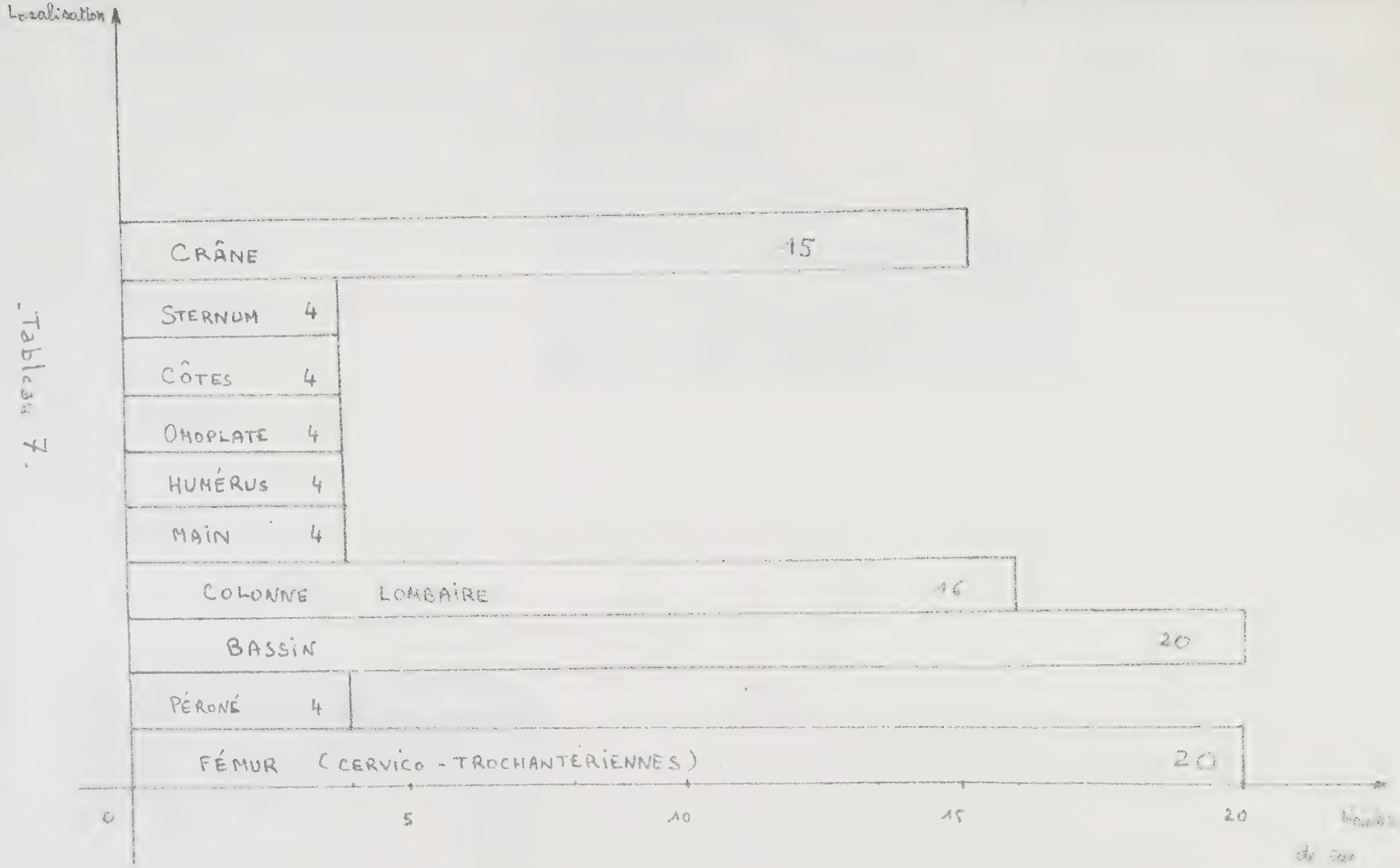


Tableau XI.

STATISTIQUE DE 95 MÉTASTASES MONO-OSSEUSES D'HYPERNÉPHROME

- OBSERVATION N° 4:

Mr. D... Alfred, âgé de 64 ans, est adressé pour suspicion de fracture du col fémoral gauche. Le cliché pratiqué à l'entrée montre une fracture sur os pathologique.

Figure 20.

Le fémur ,ainsi que le bassin, présente de nombreuses lacunes à l'emporte-pièce, arrondies, avec perte de la trabéculation. Les bords de ces lacunes sont normaux, sans condensation; il n'y a pas de rupture de la coticale.

Tous ces éléments permettent d'évoquer le diagnostic de MALADIE DE KAHLER.

La confirmation est apportée par la biologie.

- OBSERVATION N° 4bis:

Mr:. M... Etienne,âgé de 61 ans,est admis pour douleurs lombaires,accompagnées d'un amaigrissement de 15 kgs.
Le bilan d'entrée,qui comporte des radiographies du rachis lombaire, montre un tassement vertébral de D12 et L1.
L'analyse de l'image décèle un aspect vermoulu du corps vertébral,sans atteinte discale.Cet aspect,associé à l'atteinte sévère de l'état général,évoque une lésion tumorale maligne secondaire: le contexte

Figure 21.

amène à discuter le diagnostic de myélome et celuide métastase. Lá biologie confirme la MALADIE DE KAHLER en isolant une immuno-globuline de type Ig G .

- OBSERVATION N° 4ter:

Mr. B.... Charles,âgé de 50 ans, présente depuis plusieurs jours une fièvre à 40° évoquant un processus infectieux.Traité par antibiotiques,il est admis pour bilan d'une fièvre d'étiologie non précisée.

Le bilan d'entrée montre une importante accélération de la vitesse de sédimentation et une électrophorèse perturbée. L'immuno-électrophorèse objective une immuno-globuline Ig G. La ponction sternale individualise une prolifération plasmocytaire élevée.

Ces différents examens conduisent au diagnostic de MYELOME et amènent à rechercher une localisation osseuse.

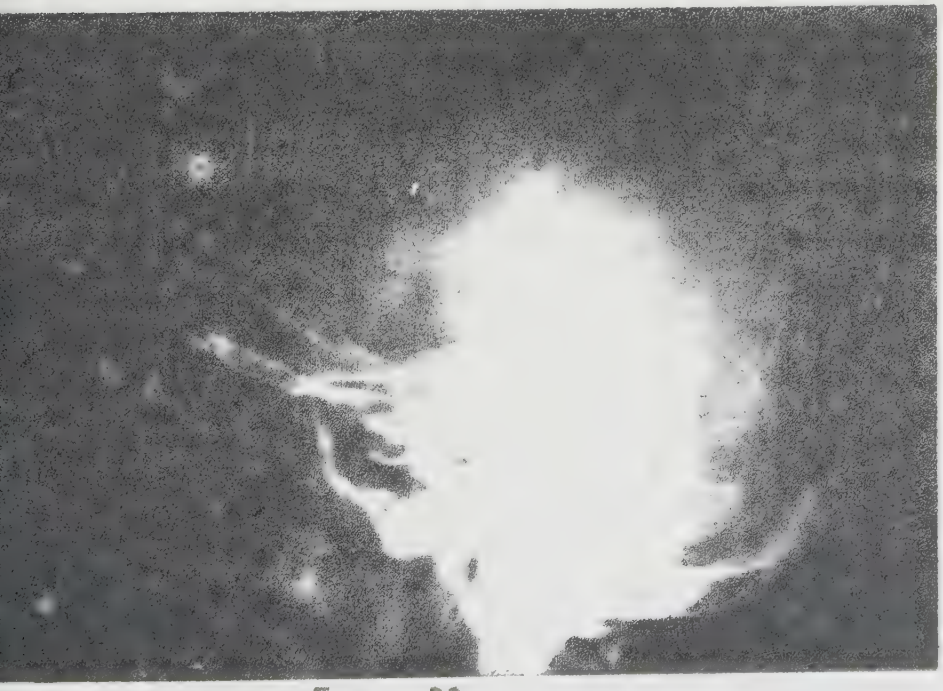
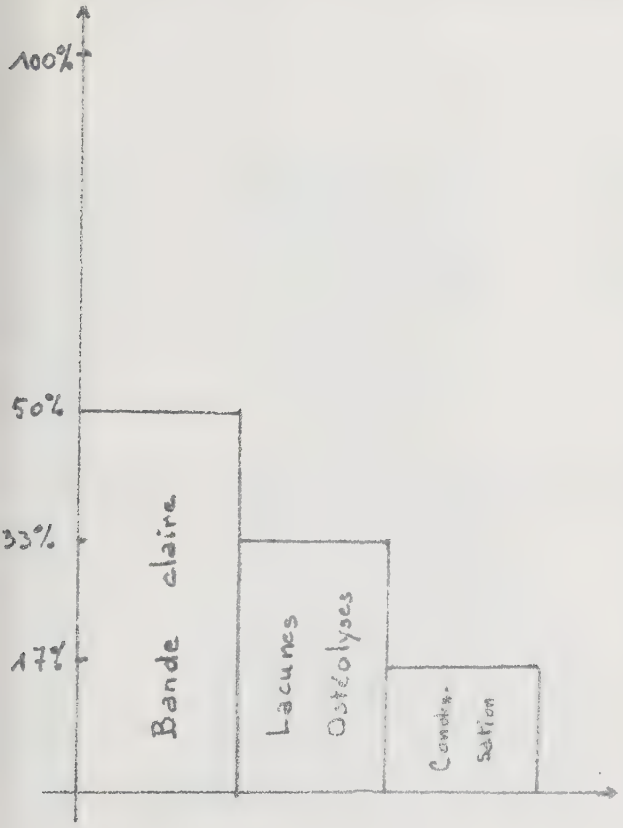


Figure 22.

Les clichés du crâne mettent en évidence une grosse lacune,unique, à situation pariéto-occipitale, d'aspect légèrement irrégulier, avec atteinte des tables interne et externe. Cette image, signant une localisation mono-osseuse d'une maladie de Kähler, doit être considérée comme assez caractéristique.

- OBSERVATIONS N° 5,5bis et 5ter:



Fréquence relative des signes radiologiques osseux des leucoses. (Tableau 8).

Il nous semble utile ,avant de présenter trois observations de leucose,de rappeler la fréquence des signes radiologiques osseux rencontrés dans ce type d'hémopathie.

La répartition statistique permet de constater que les lésions lytiques constituent le signe radiologique majeur de ces affections ,et particulièrement la bande claire métaphysaire; alors que les lésions condensantes isolées ou associées à la première forme n'interviennent que dans 17% des cas.

- OBSERVATION N° 5:

L'enfant G... Sylvie,âgée de 8 ans,est adressée pour bilan d'un"genou douloureux"; les radiographies objectivent au niveau des métaphyses fémorales,tibiales et péronnières des images de bandes claires typiques orientant vers le diagnostic de leucose.L'hématologie confirme ce diagnostic.

Durant deux ans,des clichés pratiqués à intervalles réguliers, montrent la régression importante des lésions au cours des périodes de rémission.

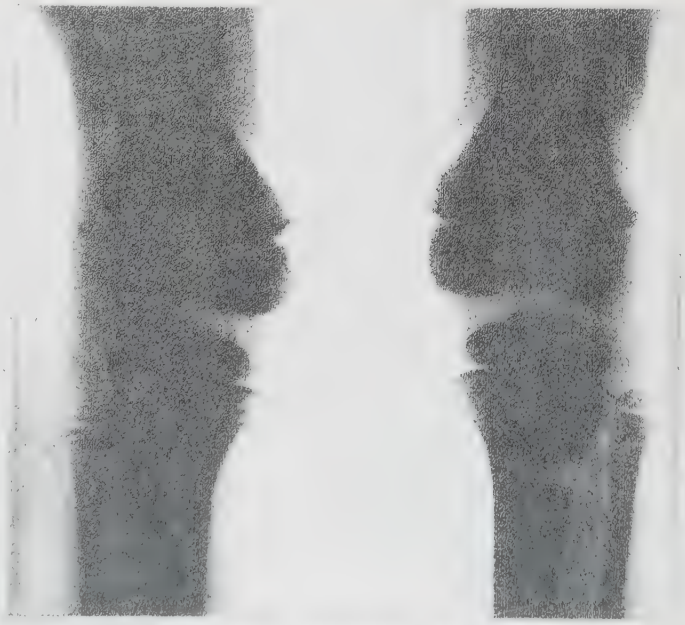


Figure 23.

On remarque donc tout l'intérêt pratique du simple cliché de face dans l'étude de l'évolution d'une leucose.

- OBSERVATION N° 5 bis:

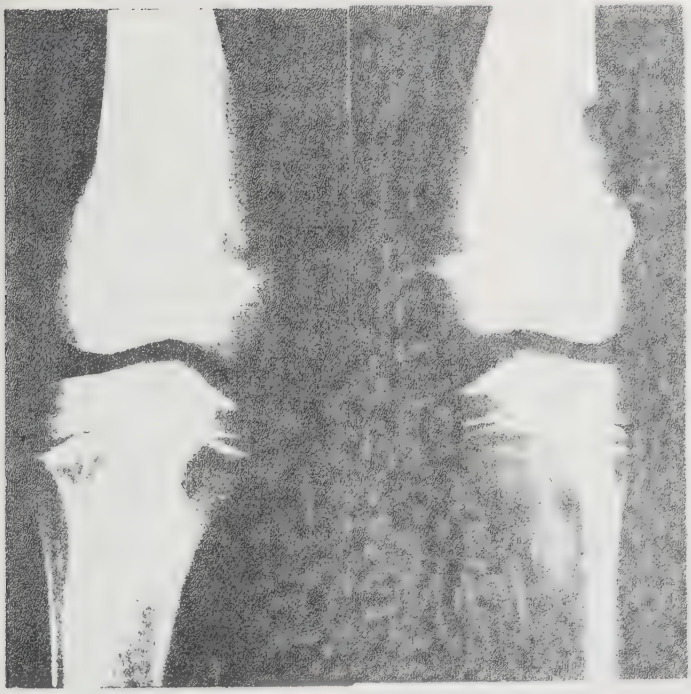


Figure 24 -
leucoses dans leur forme géodique.

L'enfant M... Michel, âgé de 10 ans, présente une leucose aiguë confirmée et est vu pour "bilan osseux".

Les clichés des deux genoux montrent des images lacunaires à situation métaphysaire. On note une plage d'ostéolyse au niveau de la partie métaphysaire interne du fémur gauche avec une ébauche de rupture corticale.

Ces images sont caractéristiques des lésions lytiques des

-OBSERVATION N° 5 ter:

Les images radiologiques retrouvées chez Ch;;. Martine, âgée de 4 ans, qui présente une leucose aiguë, constituent le troisième aspect majeur des images lytiques, associées à des lésions condensantes.

- Au niveau des métaphyses des humérus droit et gauche, des

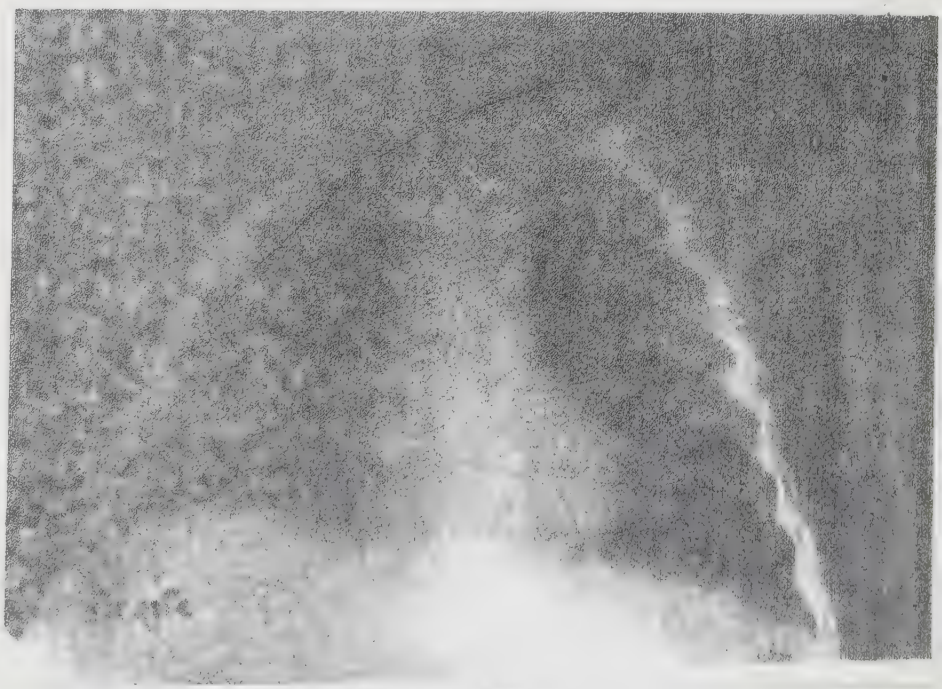


Figure 25.

bandes claires sont retrouvées; leurs diaphyses présentent un aspect lâche de la trame attestant une décalcification peignée.

- Sur les membres inférieurs, en dehors d'appositions périostées et de foyers de fracture d'aspect consolidé, il faut noter une "déformation en motte" de l'extrémité inférieure des fémurs droit et gauche et du pilon tibial.

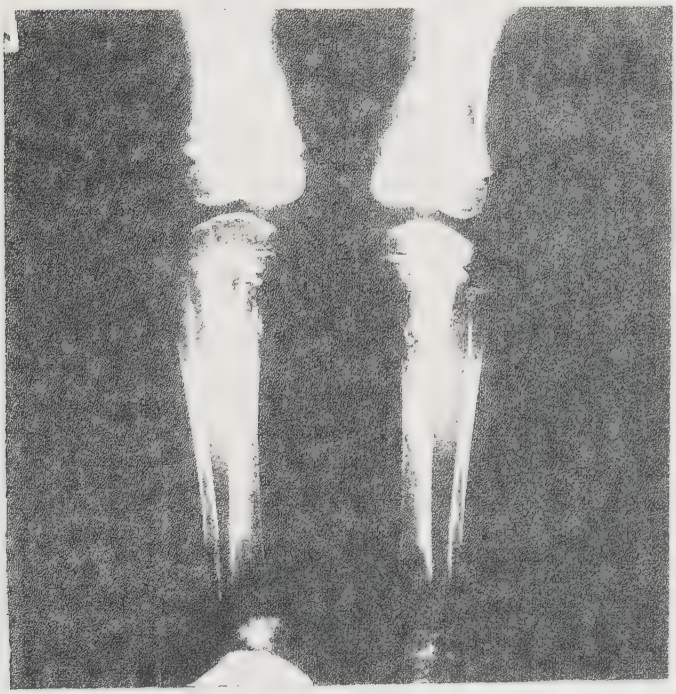


Figure 26.
(Clichés Dr. P. BARGY.)

En dehors des images géodiques, les différents clichés marquant l'évolution de cette leucose objectivent des images de condensation osseuse, réalisant ainsi un aspect iconographique assez complet.

Cette observation montre qu'on peut rencontrer plusieurs types de lésions osseuses associées chez le même malade et l'importance des clichés systématiques dans l'établissement du bilan d'extension de la maladie.

CONCLUSIONS

Cette étude nous a montré toute l'importance de la sémiologie radiologique dans l'exploration par clichés standards ou tomographies des hémopathies malignes de l'adulte et de l'enfant. De l'étude statistique que nous avons pu faire, il apparaît que les signes radiologiques osseux des hémopathies malignes permettent ,dans la majeure partie des cas, un diagnostic positif et étiologique.

Il est certain que cet apport de la radiologie au contexte clinique,biologique,hématologique et anatomo-pathologique nous semble particulièrement appréciable en permettant de cerner avec précision certains problèmes difficiles.

Ce travail ,qui réunit douze observations de localisations d'hémopathies malignes ou de leurs diagnostics différentiels, ne cherche pas à présenter une iconographie complète, mais à préciser quelques notions qui nous paraissent fondamentales dans l'approche diagnostique.

La technique radiologique ne devra jamais se limiter en présence d'une image suspecte aux trop classiques face et profil, mais associer de façon systématique des incidences tangentielles et des clichés à pénétration variable au cours de l'examen de première intention. Celui-ci sera complété par la tomographie ou fera appel à l'artériographie et à la scintigraphie osseuse.

L'étude des clichés doit comporter en premier lieu une analyse fine des images élémentaires et noter les particularités qui orienteront vers le cadre nosologique de la tumeur.

On devra rechercher également ,en fonction des localisations anatomiques, les aspects évolutifs avant et après traitement; ainsi ,comme le montrent de nombreuses observations, l'existence d'une bande claire métaphysaire apportera une notion d'évolutivité à une leucose aiguë ou orientera vers une transformation blastique d'une leucose chronique.

Cependant, dans certains cas comme la splénomégalie myéloïde qui ,avec la maladie de Vaquez, la leucémie myéloïde chronique et les thrombocytémies, constitue les "syndromes myélo-prolifératifs", le diagnostic sur les seuls clichés standards peut être très difficile. Elle présente en effet deux types radiologiques d'ostéocondensation, qui aboutissent à "l'os de marbre". Seule la biopsie peut alors trancher entre métastase de tumeur primitive, maladie de Hodgkin dans certaines de ses formes, et ostéomyélofibrose.

Ceci montre bien que l'étude de la sémiologie radiologique permet souvent d'orienter vers trois éventualités:

- tumeur bénigne ou maligne primaire,
- métastase,
- hémopathie bénigne ou maligne.

Il sera en général relativement aisé de faire la part d'une affection inflammatoire et d'une tumeur bénigne.

Les problèmes posés par les hémopathies bénignes telles que la maladie de Fanconi, la drépanocytose ou la maladie de Besnier-Boeck-Schaumann, entrent dans un complexe radiologique plus ou moins typique conduisant à une orientation diagnostique relativement aisée.

Dans d'autres cas, telle l'ostéoporose circonscrite du crâne, le diagnostic sera possible à condition de rechercher sur des clichés pratiqués en rayons mous, les signes décrits dans les observations princeps.

Par contre, la méconnaissance d'un cadre nosologique précis amènera certaines difficultés diagnostiques, rencontrées dans l'exploration radiologique d'affections comme l'histiocytose X ou les sarcomes osseux dits "réticulaires".

Ces tumeurs ,classiquement groupées sous le nom de lympho-réticulo-sarcomes osseux, sont constituées en fait par deux groupes distincts: celui des réticulo-sarcomes vrais et celui des lymphosarcomes qui apparaissent plutôt comme des localisations osseuses secondaires que comme des tumeurs primitives. En effet ,le lymphosarcome à point de départ osseux ne représente qu'une forme de passage avec les leucosarcomatoses.

Il semble important de souligner que la notion classique d'âge ne puisse être considérée comme un argument de présomption en faveur du diagnostic différentiel entre tumeur d'Ewing et sarcome de Parker et Jackson.

Il apparaît que les corrélations statistiques ne permettent de mettre en évidence que deux aspects radiologiques conduisant à une approche diagnostique entre lymphosarcome et tumeur d'Ewing:

- le taux élevé d'ostéocondensation de la médullaire rencontré dans la tumeur d'Ewing,
- l'aspect différent de l'ostéolyse ,qui est plus volontiers diffuse dans le lymphosarcome.

Au terme de cette étude, il nous semble qu'à la description de l'image radiologique doivent être associés des éléments apportés par les statistiques:
notamment les notions de fréquence des signes radiologiques des hémopathies et de topographie des lésions qui permettront d'orienter vers le diagnostic d'une hémopathie maligne déterminée.

UNIVERSITE RENE DESCARTES

FACULTE DE MEDECINE NECKER-ENFANTS MALADES

Année 1972 THESE N°

pour le

VU
PERMIS D'IMPRIMER
LE RECTEUR
L'ACADÉMIE DE PARIS

DOCTORAT EN MEDECINE

(Diplôme d'Etat)

par

François CARON

né le 16 Mars 1946 à Montargis (Loiret)

Présentée et soutenue publiquement le

CONTRIBUTION A L'ETUDE DES SIGNES RADIOLOGIQUES OSSEUX DES HEMOPATHIES MALIGNES: ELEMENTS DE DIAGNOSTIC POSITIF ET DIFFERENTIEL.

DOYEN Président: M. G. LEDOUX-LEBARD , Professeur.

H. JEROME

BIBLIOGRAPHIE

IVRES DE BASE:

1. CAFFEY: Pediatric X-Ray Diagnosis. Year Book Med. Publ. Chicago 1967
2. ENCYCLOPEDIE MEDICO-CHIRURGICALE : Radiodiagnostic .Le squelette normal (Tome I); le squelette pathologique (Tome II).
3. ERAMO N. (D') et GAETANO G. (De): Le alterazioni osse nelle emopatie. S.E.U. Edit. Rome 1957.
4. FISCHGOLD H. : Traité de Radiodiagnostic Tomes X,XI et XII Os. Articulations. Masson et Cie Edit.
5. JAFFE H.L. : Tumours and tumourous conditions of the bones and joints. Lea and Febiger, Philadelphia, 1958.
6. KOHLER A. et ZIMMER E. A. : ROENTGENOLOGIE Les limites du normal et les débuts du pathologique dans la radiographie du squelette. Delachaux et Niestlé ,1956.
7. LEDOUX-LEBARD R. et LEDOUX-LEBARD G. : Manuel de Radiodiagnostic. Paris . 1949.
8. LEDOUX-LEBARD G.: Sémiologie radiologique. Delachaux et Niestlé.
9. LICHTENSTEIN L. : Bone Tumors, Mosby Edit. , St Louis, 1965.
0. SCHINZ H.R.,BAENSCH W.E.,FRIEDL E. et UEHLINGER E. : Traité de Radiodiagnostic. Delachaux et Niestlé Paris, 1956.
1. SNAPPER : Medical clinic on bone diseases, Interscience Edit., New-York 1949.

THESES.MEMOIRES.PUBLICATIONS:

12. BERNADES P.: Les aspects cliniques du cancer primitif du foie. Thèse Paris 1964.

13. BERNARD J.,MATHE G. et OHOLPA B.: Etude radiologique des lésions osseuses des leucoses aiguës. Le sang 1960,31,139.

14. BERNARD J.,BISMUTH V.,BOURDON R.,TEILLET F.: Aspects tumoraux osseux au cours des leucémies,des lympho et réticulosarcomes ganglionnaires et de la maladie de Hodgkin. Rev.Prat. 1969,19, n°16, 2441-2458.

15. BISMUTH V.,DESPREZ-CURELY J.P. et BOURDON R.: Les aspects radiologiques des hémopathies malignes. Gaz.Méd.France 1967,74,2021.

16. BOURDON R. et BERNAGEAU J.: Diagnostic des tumeurs osseuses malignes. Soc.Franç. Electro. Med. 1968 (communication personelle).

17. BOUSSER J.,BENHAMOU J.P. et SALOMON J.C.: Les lésions osseuses au cours des syndromes myéloprolifératifs de l'adulte. Etude clinique et radiologique.Le sang,1960,31,153.

18. BOUSSER J.,DIEBOLD J. et SIMON F.: Ostéoses condensantes des hémopathies et médullopathies. Rev.Prat.,1971,21,n°23,3437-3451.

19. CACHIN M.,POTET M. et BERNADES P. : Cancer primitif du foie. E.M.C. Foie-Pancréas. 7038 A 10.

20. CAMUS J.P.: Manifestations osseuses des hémopathies. E.M.C. App. Locomoteur. 1967. 14027 A 10.

21. COLIEZ R.: Exploration radiologique du squelette normal. E.M.C. Radiodiagnostic Tome I 30 300 A 10.

22. CRAVER L.F.,COPLAND M.M.: Changes in the bone in Hodgkin's granuloma. Arch. Surg. 28? 1062, 1934.

23. CREHALET Y.L. et PUCCINELLI A.D.: Un adamantinome solitaire du tibia. J. Radiol. Electrol. 1969,50,n°6-7,517-518.

24. CROIZAT, P.,REVOL. R.,DHERS A.,HOLLARD. D. et BOTHIER F. :Les aspects cliniques et radiologiques des manifestations osseuses au cours des maladies réticulolymphatiques ganglionnaires chroniques. Le Sang, 1960,31,115.

25. DAMESHEK W. et GUNZ F.: Leucémie. Grune and Stratton Ed. New-York 1964.

26. DARGENT M. et Coll. : Les métastases osseuses. Rev. Prat. 1969, 19,n°16, 2467-2502.

27. DEBRAY J.: Les manifestations ostéo-articulaires des hémopathies malignes (myélome excepté). Entretiens de Bichat. Médecine 1964, 329.

28. DELARUE J. et CHOMETTE G.: Les adamantinomes du tibia.A propos de 2 observations. Ann. Anat. Path.,1960,5,336-351.

29. DESPREZ-CURELY J.P. et PICARD J.D.: Aspects radiologiques des localisations osseuses de la maladie de Hodgkin. Sem.Hôp.Paris, 1957;33,23.

30. DJIAN A. et MEYEROVITCH H.: Les vertèbres noires idiopathiques. L'actualité rhumatologique présentée au praticien.1968, p.251-256.

31. FISCHER A.M.,KENDALL B. et VAN LEUVEN E.P.: Hodgkin's disease: a radiological survey. Clin.Radiol.1962,13,115.

32. FONTAINE R.,WALTER P.,KIM et KIENY R.: De l'utilité de l'artériographie pour le diagnostic des tumeurs des membres d'origine osseuse et extra-osseuse. J.Radiol.Electrol.,1954,35,n° 3-4, 165-168.

33. FUCILLA I. et HAMANN A.: Hodgkin's disease in bone.Radiology, 1961,77,53.

34. GHOZLAN R.,BONNIN A. et LEVY Ph.: La vertèbre noire idiopathique. Gaz.Méd.France,1972,79,n° 12,1855-56.

35. GIRAUD M. et LACORRE: Les localisations osseuses cliniquement primitives de la maladie de Hodkin. J.Radiol.Electrol.,1950, 31,583.

36. GOUIN J.L.: Endothélioréticulosarcomes d'Ewing et réticulosarcomes. Rev. Prat.,1969,19,n° 16, 2431-2439.

37. GRANGER W. et WHITAKER R.: Hodgkin's diseasem in bone, with special reference to periostal reaction. Brit. J. Radiol.,1967, 40,939.

38. GRUNEBAUM M.,SALINGER H.: Radiological changes in the ribs and calcaneous in childhood leukemia. Brit. J. Radiol.,1967,40,223.

39. GUY E.: Diagnostic radiologique d'une tumeur osseuse. E.M.C. Radiodiagnostic Tome II,2 . 31530 A10.

40. HARBERT J.C. et ESHBURN W.L.: Radiostrontium bone scanning in Hodgkin's disease. Cancer,1968,22,58.

41. HEALY R.J.,AMORY H.I. et FRIEDMAN M.: Hodgkin's disease,review of 2[illegible] cases. Radiology,1955,35,51.

42. HORAN F.T.: Les localisations osseuses de la maladie de Hodgkin, revue de 201 cas. Brit. J. Surg.,1969,56,n°4,277-281.

43. JACOBSON H.G.,POPPEL. N.H.,SHAPIRO J.H. et GROSSBERGER S.: The vertebral pedicle sign.A roentgen finding to differentiate metastase carcinoma from multiple myeloma. Amer. J. Roentgenol., 1958,80,817.

44. JEANMART L.,BRIHAYE J.,BERTIF J.: Contribution à l'étude radiologique du myélome vertébral. Rev. du Rhum.(Belgique),1971, n°6-7,427-434.

45. KELLERHOUSE L.,LIMARZI L.: Bone manifestations of hematological disorders. Med. Clinics North America,1965,49,203.

46. KOLAKOWSKI L.: Modifications radiologiques des os dans la leucémie de l'adulte. Polski Tygod Lek,1969,24,n°22,841-843.

47. KUNDEL D.W.,BRECHER G.,BODEY G.P. et BRITTIN G.M.: Reticulin fibrosis and bone infarction in acute leukemia.Implications for prognosis. Blood,1964,23 ,526.

48. LAVAL-JEANTET M.: Examen des structures fines. E.M.C. Radiodiagnostic Tome I, 1 . 30310 A 10.

49. LECANET D.: Contribution à l'étude radiologique des localisations osseuses de la maladie de Hodgkin. Mémoire d'électroradiologie, Paris,1967.

50. LECANET D.,BERNAGEAU J.,BASCH A.,GAGUEL A. et BISMUTH V.: Les localisations osseuses de la maladie de Hodgkin. Ann. Radiol. 1971,14,n°11-12,845-861.

51. LEDOUX-LEBARD G.,ESCHWEGE F. et BONNIN A.: Ce que l'on peut attendre de l'examen radiologique dans la maladie de Hodgkin. Progr. Méd.,1970,98,n°3-4,37-46.

52. LEDOUX-LEBARD G. et SOULQUIN C.: Les localisations vertébrales de la dysplasie fibreuse. Press. Méd.,1953,13,272-273.

53. LEFEBVRE J. et GUY E.: Radiologie du squelette au cours des anémies. E.M.C. Radiodiagnostic Tome II, 1 . 31134 A 05 .

54. LIEVRE J.A.: La maladie osseuse de Paget. Praxis,1967,56,1252-1259.

55. MATHE G.: Classification des hémopathies malignes. Bull; O.M.S., 1962, 26, 585.

56. MERLE P.,RAYNAUD E.J.,VIALLET J.F. et ISNARD A.: Les altérations squelettiques des leucoses de l'enfant (à propos de trois observations). J. Radiol. Electrol.,1969,50,n°1-2,96-100.

57. MIKULOWSKI W.: Contribution à l'étude du problème de l'atteinte osseuse au cours de la leucémie. Arch. Franç. Pédiat.,1957,14,390.

58. MIZON J.P.,SMADJA A.,VIVES P.,GENTIT F. et QUIRET J.C.: Métastase osseuse d'une leucémie myéloïde chronique. Sem. Hôp. Paris,1970, 46,n°37-38,2331-2336.

59. MONETTI N. et COLETTA G.: Altération osseuse pseudo-tumorale au cours d'une leucose chronique de l'adulte. Fracastoro,1970,63, n°1,74-80.

60. MORETTI G. et Coll.: Leucose myéloïde chronique avec localisation osseuse. Bordeaux Méd.,1971,4,n°4,1242.

61. MOSELEY J.E.: Bone changes in hematologic disorders. New-York, Grune and Stratton Ed;,1963.

62. MULLER G. et DIHLMANN W.: Modifications costales dans la leucémie de l'enfant et leur diagnostic différentiel. Fortschr. Röntgenstr., 1971,115,n°2,263-264.

63. NACCACHE G.: Aspects radiologiques des sarcomes osseux réticulaires (tumeurs d'Ewing et réticulosarcomes). Mémoire d'électroradiologie. Paris,1967.

64. NGAN H.,JAMES K.W.,MAC CREADY V.R. et MAC DONALD J.S.: Altérations osseuses dans la leucémie de l'adulte. Brit. J. Radiol.,1968,41, n°481,66-68.

65. OBERLING Ch.,VERNES E. et CHEVREAU J.: Adamantinome du tibia. Bull. Assoc. Franç. pour l'Etude du cancer,1938,27,373.

66. PAPILLON J.,CROIZAT P.,REVOL L.,CHASSARD J.L.,BOTHIER T. et COSTE J Les localisations osseuses de la lymphogranulomatose. J. Radiol. Electrol.,1964,45,109.

67. PUCCINELLI A.D. et DUGUE Ph.: Apropos d'un hépatome solitaire avec métastases thoraciques. Gaz. Méd. de France,1971,78, n°29, 4797-4802.

68. REGATO Del J.A.: Reflections on the so-called lymphomas. Radiol. Clin. North Amer.,1968,6,3.

69. SILVERMAN F.N.: On skeletal lesions in leukemia: clinical and roentgenographic observations in 103 infants and children with review of the literature. Amer. J. Roentgenol.,1948,59,819.

70. SILVERSTEIN M.-N. et KELLY P.J.: Leukemia with osteoarticular symptoms and signs. Ann. Intern. Med.,1963,59,637.

71. SIMMONS C.R.,HARLE T.S.,SINGLETON E.B.: The osseous manifestations of leukemia in children. Radiol. Clin. North Amer.,1968, 6,115.

72. STUHLBARG J.,ELLIS F.W.: Hodgkin's disease of bone,favorable significance. Amer. J. Roentgenol.,1965,43,568.

73. TEILLET F.: La maladie de Hodgkin de l'enfant. Arch. Fr. Pediat., 1968,25,331.

74. THOMAS L.B.,FORKNER C.E.Jr,FREI E.,BESSE B.E.Jr,STABENAU J.R.: The skeletal lesions of acute leukemia. Cancer,1961,14,608.

75. VALETTE F.,DRYLL A. et SEZE S. de: Le cancer secondaire des os d'origine pulmonaire en rhumatologie.A propos de 41 observations personnelles. Rev. Rhum.,1969,1-2,L.

76. VIDAL J.: A propos d'un cas de leucose aiguë révélée par des fractures spontanées des os longs des membres. Thèse de Médecine, Paris,1962.

77. WILLSON J.K.V.: Bone lesions of childhood leukemia. Radiology, 1959,72,672.